



ସବୁ ବାଟେ

# ଯନ୍ତ୍ରପାତି

ଲେଖକ ଦ୍ଵୟ :

ଶ୍ରୀ ବିଜୟକେତନ ପଟ୍ଟନାୟକ, ଏମ୍. ଏସ୍. ସି.

ଓ

ଶ୍ରୀମତୀ ସଂଘମିତ୍ରା ଦାସ, ଏମ୍. ଏସ୍. ସି.

ପ୍ରକାଶକ :

ଜେ. ମହାପାତ୍ର ଏଣ୍ଡ କୋ.

ଭାଦ୍ରପାଥୀ ଥର୍ଡିଂ

ନିମଗଡ଼ି, କଟକ ୨

ପଦ୍ମପାତ୍ର

ଲେଖକ :

ଶ୍ରୀ ବିଜୟକେତନ ପଟ୍ଟନାୟକ

ଓ

ଶ୍ରୀମତୀ ସଂଘମିତ୍ରା ଦାସ

ପ୍ରକାଶକ :

ଡଃ. ମହାପାତ୍ର ଏଣ୍ଡ କୋ.

ନିମଗଡ଼ି, କଟକ—୨

ମୁଦ୍ରଣ :

ଛାତ୍ରପାଥୀ ପ୍ରେସ୍

କାଳୀଗଳି, କଟକ ୨

## ଯନ୍ତ୍ରପାତି

କାମ କରିବାକୁ ତୁମ ସମସ୍ତଙ୍କୁ ନିଶ୍ଚୟ କଷ୍ଟ ଲାଗୁଥିବ । ସ୍କୁଲରେ ଯଦି ଖେଳଶିକ୍ଷକ ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ପଥରକୁ ପଡ଼ିଆରୁ ବାହାରକୁ ଘୁଞ୍ଚେଇ ଦେବାକୁ କହନ୍ତି, ତାହାହେଲେ ତୁମେ କହ 'ସାର, ମୁଁ ଏକା ପାରିବିନି ।' ତିନି, ଚାରିଜଣ ପିଲା ଏକାଠି ନିଶିଲେ, ତୁମେ ଯାଇଁ ସେ ପଥରକୁ ଘୁଞ୍ଚେଇ ପାରିବ । ଆଜ୍ଞା, କେତେ ଶ୍ରାବିକ କି କଣ ଉପାୟ କଲେ ତୁମେ ଏକା ସେ ବଡ଼ ପଥରଟିକୁ ସହଜରେ ଘୁଞ୍ଚିଲ ପାରିବ ? ଯଦି ଏମିତି ଏକ ଉପାୟ ତୁମେ ନିଜେ ବହାର କରି ପାରିବ ତାହାହେଲେ ତାହାହିଁ ହେବ ଏକ ସରଳଯନ୍ତ୍ର ବା ମେସିନ୍ ।



ମନେକର, ତୁମେ ନିଜେ ଚେଷ୍ଟାକରି ସେ ପଥରଖଣ୍ଡକୁ ଘୁଞ୍ଚେଇ ପାରିଲନି । ବର୍ତ୍ତମାନ ଗୋଟିଏ କାମ କର । ଖଣ୍ଡଟିଏ ବଡ଼ ବାଡ଼ି ଆଣି ତାର ଗୋଟିଏ ମୁଣ୍ଡକୁ ପଥରତଳେ ରଖ । ବର୍ତ୍ତମାନ ବାଡ଼ିର ଅନ୍ୟ ମୁଣ୍ଡଟି ଉପରକୁ ଉଠାଅ । ମେସିନ୍

ପଥରଟି ଗତିଦିବ । ଏତେ ବଡ଼ ପଥର ହାତରେ ଠେଲି ହେଉ-  
ନ ଥିଲା; ଅଥଚ ଖଣ୍ଡେ ବାଡ଼ି ସାହାଯ୍ୟରେ ତାକୁ ସୁବିଧାରେ  
ଗଡେଇ ନେଇ ହେଲା । ବାଡ଼ିଟି ତୁମର କାମକୁ ଖୁବ୍ ସହଜ  
କରିଦେଲା ।

ଆଉ ଗୋଟିଏ ଛୋଟ ଉଦାହରଣ ନିଆଯାଉ । ମାଆମାନେ  
ତୁମକୁ ଅନେକ ସମୟରେ କୁଅରୁ ପାଣି କାଢ଼ିବାପାଇଁ  
ମନା କରିଥାନ୍ତି । ଏହାର କାରଣ କଣ ? କାରଣ ହେଲା ପାଣି  
କାଢ଼ିବା ତୁମଭଳି ଛୋଟପିଲାଙ୍କ ପକ୍ଷରେ ଏକ କଷ୍ଟକର କାର୍ଯ୍ୟ ।  
ଆଜ୍ଞା, ବଡ଼ମାନ ଇଚ୍ଛୁକ ଦେଖ ।



ସ୍ଥାନ ଚିତ୍ରରେ ପାଣି ବାଲୁଟି ସହ ଦଉଡ଼ିକୁ ତୁମକୁ  
ଉପରକୁ ଟାଣିବାକୁ ପଡ଼ୁଛି । ସେଥିପାଇଁ ତୁମକୁ କଷ୍ଟ ହେଉଛି ।  
ଦ୍ୱିତୀୟ ଚିତ୍ରରେ କୁଅ ଉପରେ ଖଣ୍ଡେ ଗଛ କାଠ ପଟାରେ  
ଗୋଟିଏ ଶଗଡ଼ି ବା ପୁଲି ଲଗାଯାଇଛି । ଦଉଡ଼ିଟି ପୁଲି ଉପର  
ଦେଇ ତଳକୁ ଟାଣିଲେ ପାଣି ବାଲୁଟିଟି କୁଅ ଭିତରୁ ଉପରକୁ  
ଉଠି ଆସିବ । ଏ ଉପାୟରେ ପାଣି କାଢ଼ିବା କାର୍ଯ୍ୟଟି ତୁମକୁ ଖୁବ୍  
ସହଜ ମନେ ହେବ । କାରଣ ଏଠାରେ ତୁମେ କାର୍ଯ୍ୟର ଦିଗ  
ବଦଳେଇ ଦେଉଛ । ସ୍ଥାନ ଥର ତୁମେ ଦଉଡ଼ିଟି ଉପରକୁ  
ଟାଣୁଥିଲ । ଦ୍ୱିତୀୟ ଥର ଦଉଡ଼ିଟି ତଳକୁ ଟାଣିବାରେ କାମଟି  
ସହଜ ମନେ ହେଲା ।

**ମେସିନ୍ କାହାକୁ କହନ୍ତି ?**

ସ୍ଥାନ ଉଦାହରଣରେ ତୁମେ ବାଡ଼ି ସାହାଯ୍ୟରେ ପଥର  
ଉଠେଇବା କାମଟି ସହଜରେ କରିପାରିଲ । ତେଣୁ ବାଡ଼ିଟି ଏହି

କାର୍ଯ୍ୟପାଇଁ ଏକ ସରଳ ଯନ୍ତ୍ର ବା ମେସିନ୍ ଅଟେ । ସେହିପରି ଦ୍ଵିତୀୟ ଉଦାହରଣରେ ପୁଲି ସାହାଯ୍ୟରେ ତୁମେ କାର୍ଯ୍ୟର ଦିଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରି ପାଣି କାଢ଼ିବା କାମଟି ସହଜରେ କରିପାରିଲ । ଦ୍ଵିତୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପୁଲିଟି ଗମ୍ୟ ଏକ ମେସିନ୍ ରୂପେ କାମକଲ । ‘ମେସିନ୍’ ଗୋଟିଏ ଇଂରାଜୀ ଶବ୍ଦ । ଏହା ଗ୍ରୀକ୍ ଶବ୍ଦ ‘ମେକୋସ୍’ରୁ ଆସିଛି । ମେକୋସର ଅର୍ଥ ହେଲା ‘ଯାହା କାମ ସହଜରେ କରାଏ ବା ଶୀଘ୍ର କରାଏ ।’

ବର୍ତ୍ତମାନ ଦେଖାଯାଉ, ମେସିନ୍ ସହଜରେ କଅଣ କରେ ଏବଂ ମେସିନ୍ କହିଲେ ଆମେ କଅଣ ବୁଝୁ । ମେସିନ୍ ହେଉଛି ଗୋଟିଏ ଯନ୍ତ୍ର ବା କଳ ଯାହା (୧) କାମ ସହଜରେ କରିଦିଏ, (୨) କାର୍ଯ୍ୟର ଗତି ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିପାରେ, (୩) କାର୍ଯ୍ୟ ପୂର୍ବାପେକ୍ଷା ଅଧିକ ଚଞ୍ଚଳ କରିପାରେ ।

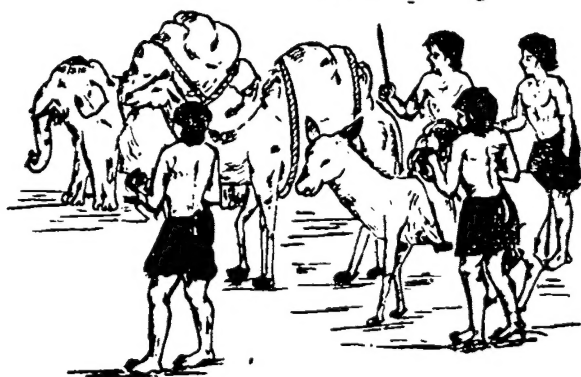
ମେସିନ୍ ବା ଯନ୍ତ୍ର କାହିଁ କି ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ?

ଯନ୍ତ୍ରଟି ମନକୁମନ ସବୁକାମ କରିଦିଏ ନାହିଁ । ଯେପରି ଖାଦ୍ୟ ନ ଖାଇଲେ ବା ପାଣି ନ ପିଇଲେ ଆମେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିପାରୁ ନାହିଁ, କାରଣ ଖାଦ୍ୟ ଓ ଜଳ ଆମକୁ କାମ କରିବାପାଇଁ ଶକ୍ତି ବା ବଳ ଦେଇଥାଏ । ସେହିପରି ଯନ୍ତ୍ରଟିଏ କାମ କରିବାକୁ ହେଲେ ତାକୁ ବାହାରୁ ବଳ କି ଶକ୍ତି ଯୋଗାଇ ଦେବାକୁ ପଡ଼େ । ଯନ୍ତ୍ରର ସାହାଯ୍ୟ ନେଲେ ଆମେ ଅଳ୍ପ ଶକ୍ତି ଖଟାଇ ବା ଅଳ୍ପ ପରିଶ୍ରମ କରି ଅଧିକ କାମ ହାସଲ କରିପାରୁ । ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଅଳ୍ପ ସମୟରେ ଗମ୍ୟ ଅଧିକ କାମ କରିପାରୁ । ଏହାକୁ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ସୁବିଧା କହନ୍ତି ।

ପୂର୍ବକାଳରେ ଯେତେବେଳେ ଯନ୍ତ୍ର ନ ଥିଲା

ଆଜକୁ ବହୁ ହଜାର ବର୍ଷ ତଳେ, ଆଦିମ ମଣିଷମାନେ ବଣଜଙ୍ଗଲରେ ବସବାସ କରୁଥିଲେ । ସେତେବେଳେ ତା ପାଖରେ କୌଣସି ମେସିନ୍ ବା ଯନ୍ତ୍ର ନ ଥିଲା । ଜଙ୍ଗଲରୁ ବଡ଼ ବଡ଼ କାଠ ଗଣ୍ଡି ବୋହିବାପାଇଁ କିମ୍ବା ମୃତ ଜୀବଜନ୍ତୁକୁ ବୋହିବା ପାଇଁ ସେ ନିଜର ମାଂସପେଶୀ ବା ଶାରୀରିକ ଶକ୍ତି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରୁଥିଲା । ଏଥିପାଇଁ ତାକୁ ବହୁତ କଷ୍ଟ କରିବାକୁ ପଡୁଥିଲା । କ୍ରମେ ସେ ପଶୁମାନଙ୍କ ସାହାଯ୍ୟରେ ଭାର ବୋହିବା କାମ କରାଇଲା । ସମୟକ୍ରମେ ସେ ଆକର୍ଷକ ଭାବରେ ଛୋଟ ଛୋଟ ଯନ୍ତ୍ର ଉଦ୍ଭାବନ କଲା, ଯାହା ସାହାଯ୍ୟରେ ସେ ତାର କାମ ପୂର୍ବାପେକ୍ଷା ସହଜରେ କରିପାରିଲା । କିନ୍ତୁ ସେତେବେଳର ମଣିଷ ଏଗୁଡ଼ିକ ଯନ୍ତ୍ର ବୋଲି ଜାଣି ନ ଥିଲା । ପୂର୍ବକାଳରେ ସେହି ସରଳ ଓ ଛୋଟ ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ବିଭିନ୍ନ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଇ

ଆଜିକାଲିର ଆମେ ଦେଖୁଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଜଟିଳ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ତିଆରି ହୋଇଛି ।



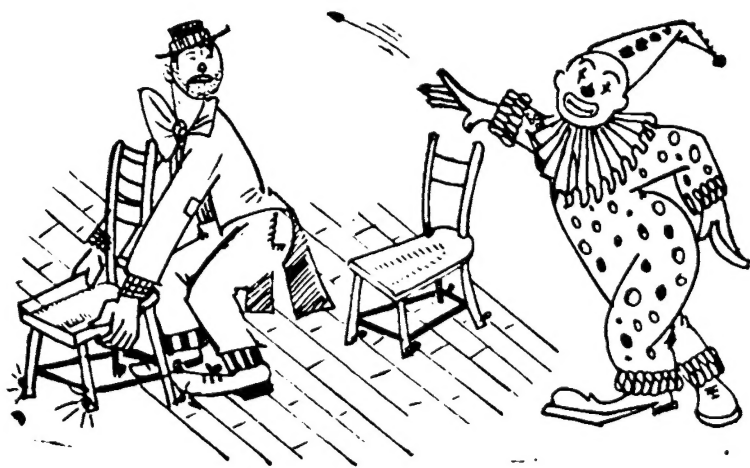
ଆଜିକାଲି ଦୁମେନାସନ ଘରେ ବାହାରେ ଚାରିଆଡ଼େ ଛୋଟ ବଡ଼ ବିଭିନ୍ନ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ଦେଖୁଥିବା । ଗୋଟିଏ ଜାଗାରେ ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ ଜାଗାକୁ ଯିବାକୁ ହେଲେ ଆମକୁ ଆଉ ଚାଲିକରି ଯିବାକୁ ପଡ଼ୁନି । ଏଥିପାଇଁ କାର୍, ମଟର, ରେଳଗାଡ଼ି ଏବଂ ଉଡ଼ାଜାହାଜ ବାହାରିଲାଣି । ଜମି ଚାଷ କରିବାକୁ ମଣିଷ ଆଉ ହଳ ଲଂଗଳର ସାହାଯ୍ୟ ନେଉନାହିଁ । ଏଥିପାଇଁ ଟ୍ରାକ୍ଟର ନାମକ ଏକ ଯନ୍ତ୍ର ବାହାରିଲାଣି । ସେହିପରି ଧାନରୁ ଚାଉଳ ବାହାର କରିବାପାଇଁ ଆମକୁ ଆଉ ଢିଙ୍କିରେ କୁଟିବାକୁ ପଡ଼ୁନି ।

ଏଥିପାଇଁ ବାହାରିଥିବା ଧାନକଳ ଘଷାକ ଭିତରେ ମହଣ ମହଣ ଧାନରୁ ଚୁଆଳ ବାହାର କରି ଦେଉଛି । ଏ ତ ଗଲା ଆମ ଦେଶ କଥା । ଆମେରିକା ପ୍ରଭୃତି ଦେଶରେ ଖେଳ-ମାନେ ଘର ଓଲଟାଇବା, ବାସନ ମାଡ଼ିବା ଏବଂ ଲୁଗା ଯପା କରିବା କାମ ମଧ୍ୟ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ କରୁଛନ୍ତି । ମଣିଷ ଋହେ, ସେ କିପରି ସବୁବେଳେ ସୁଖ ସୁବିଧାରେ ରହିବ । ଅଳ୍ପ ପରିଶ୍ରମ କରି ବହୁତ ଫଳ ପାଇବ । ତେଣୁ ବିଭିନ୍ନ କାମ ପାଇଁ ଦିନକୁ-ଦିନ ନୂଆ ନୂଆ ଯନ୍ତ୍ରମାଡ଼ି ସେ ବାହାର କରିବାରେ ଲାଗିଛି । ସେଥିପାଇଁ ଆଜିର ଯୁଗକୁ ‘ଯନ୍ତ୍ରଯୁଗ’ କୁହାଯାଉଛି ।

ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ କାମ କିପରି ସହଜରେ ହୋଇପାରୁଛି ଓ ଶୀଘ୍ର ହୋଇ ପାରୁଛି, ଏକଥା ବିରୁଦ୍ଧ କରିବା ଆଗରୁ, ‘କାମ କହିଲେ କଣ ବୁଝାଯାଏ, କାମ କରିବାକୁ କଣ କାହିଁକି ଲାଗେ ? କାମ କରିବାପାଇଁ ବଳ ବା ଶକ୍ତିର ଆବଶ୍ୟକତା କାହିଁକି ପଡେ ଏବଂ ଶକ୍ତି କେଉଁଠୁ ଆସେ ଏସବୁ ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କରିବା ଉଚିତ ।

### କାମ ବା କାର୍ଯ୍ୟ କାହାକୁ କହନ୍ତି ?

ମନେକର ଗୋଟିଏ ସର୍କସ୍‌ରେ ଦୁଇଟି ଜୋକର୍ ଆସିଲେ । ସେମାନଙ୍କ ଅଗର ଦୁଇଟି ଚୌକି ଥିଆନ୍ତେଲା । ଚୌକିର ଗୋତରୁତିକ କଣ୍ଟା ସାହାଯ୍ୟରେ ମାଟି ସହିତ ଶକ୍ତତାରେ ବାତେଇ ଦିଆଗଲା । ସତ୍ୟେକ ଚୌକି ଉପରେ ଗୋଟିଏ କରି ପକ୍ଷୀର ପର ରଖାଗଲା ।





ପ୍ରଥମ ଜୋକର୍ଟି ଆସି ବହୁତ ବଳ ଖର୍ଚ୍ଚ କରି ଚୌକିଟିକୁ ଘୁଞ୍ଚେଇବ କୁ ଚେଷ୍ଟା କଲୁ । ଚେଷ୍ଟା କରି କରି ଚେଷ୍ଟାକୁ ଯେ ଛାଲିଆ ହୋଇପଡ଼ିଲା । ତଥାପି ଚୌକିଟି ତିଳେହେଲେ ଘୁଞ୍ଚିଲା ନାହିଁ । ଏହି ସମୟରେ ଦ୍ଵିତୀୟ ଜୋକର୍ଟି ଆସି ଆଦୌ କିଛି ନ କରି ଖୁବ୍ ସହରରେ ଚୌକି ଉପରୁ ପରଟିକୁ କାଢ଼ି ଫୋପାଡ଼ି ଦେଲା । ତୁମକୁ ଯଦି ପଚରାଯାଏ, ପ୍ରଥମ ଜୋକର୍ କାମ କଲା ନା ଦ୍ଵିତୀୟ ଜୋକର କାମ କଲା ? ତୁମେ ନିଶ୍ଚୟ କହିବ, ପ୍ରଥମ ଜୋକର ବହୁତ କାମ କରିଛି । ଦ୍ଵିତୀୟ ଜୋକର୍ ଆଦୌ କାମ କରିନାହିଁ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଦୁଇଟିଯାକ ଉତ୍ତର ତୁମର ଭୁଲ୍ ହେଲା । ବିଜ୍ଞାନର ନିୟମ ଅନୁସାରେ ପ୍ରଥମ ଜୋକର୍ ଆଦୌ କାମ କରି ନାହିଁ, ବରଂ ଦ୍ଵିତୀୟ ଜୋକର୍ କାମ କରିଛି । ଏଥିରୁ ଜଣାଗଲା ଯେ, କେବଳ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କଲେ କାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇଯାଏ ନାହିଁ । ଯଦି ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରିଲେ, ବଳର ପ୍ରୟୋଗ ବିନ୍ଦୁ ଘୁଞ୍ଚିଯାଏ ବା ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୁଏ, ତାହାଲେ କାର୍ଯ୍ୟ କରାଗଲା ବୋଲି ବୁଝାଯାଏ ।

କାମ କିପରି ମପାଯାଏ ?

ତୁମେ ବେଳେ ବେଳେ କୁହ, ଓଃ ଆଜି ବହୁତ କାମ କରିଛି । ଏହି ‘ବହୁତ’ ଅର୍ଥ କେତେ ? ଯେମିତି ବହୁତ ଟଙ୍କା ନ କହି କହୁ, ପରୁଷ ଟଙ୍କା କି ଶହେ ଟଙ୍କା, ଯେମିତି ବହୁତ ଆମ୍ବ ନ କହି କହୁ ପଣେ କି ଦୁଇ ପଣ ଆମ୍ବ, ଯେମିତି କାମର ପରିମାଣ କିପରି ଭାବରେ କୁହ ଯାଇ ପାରିବ । କାମ ବିଷୟରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଆମେ ଦୁଇଟି କଥା ଜାଣିଛେ । ପ୍ରଥମତଃ କାମ କରିବାକୁ ହେଲେ କିଛି ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରିବାକୁ ହୁଏ । ଦ୍ଵିତୀୟତଃ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ଫଳରେ ପ୍ରୟୋଗ ବିନ୍ଦୁଟି କିଛିଦୂର ଘୁଞ୍ଚିଯାଏ । ଏକ ପାଉଣ୍ଡ ଓଜନର ଜିନିଷକୁ ଉଠାଇବାକୁ ହେଲେ, ଆମକୁ ଏକ ‘ପାଉଣ୍ଡାଲ୍’ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରିବାକୁ ହୁଏ । ବଳର ଏକକ ‘ପାଉଣ୍ଡାଲ୍’ ଅଟେ; ତେଣୁ ଯଦି ଏକ ପାଉଣ୍ଡ ଓଜନର ଜିନିଷକୁ ୧ ଫୁଟ ଉପରକୁ ଉଠାଇବାକୁ ପଡ଼େ ତେବେ  $1 \times 1 = 1$  ‘ଫୁଟ-ପାଉଣ୍ଡ’ କାମ ହେଲା ବୋଲି ବୁଝିବାକୁ ହେବ । କାମର ପରିମାଣକୁ ‘ଫୁଟ-ପାଉଣ୍ଡ’ ଏକକ ସାହାଯ୍ୟରେ ପ୍ରକାଶ କରାଯାଏ । ଯେହିପରି ଯଦି ଗୋଟିଏ ୫ ପାଉଣ୍ଡ ଓଜନର ବଲ୍‌କୁ ୧୦ ଫୁଟ ଦୂରକୁ ଫୋପଡ଼ାଯାଏ, ତେବେ  $5 \times 10 = 50$  ଫୁଟ-ପାଉଣ୍ଡ କାମ ହେଲା ବୋଲି ବୁଝାଯାଏ ।

କାମ କରିବାକୁ କଣ୍ଟା କାହିଁ କି ଲାଗେ ?

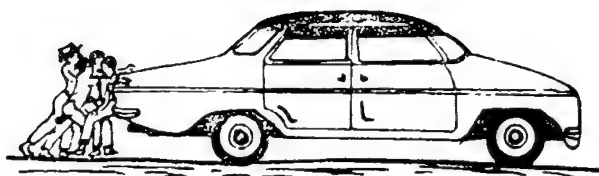
(କ) ଜଡ଼ତା (ଇନର୍ସିଆ):— ତୁମେମାନେ ବେଳ-ଗଢ଼ିରେ ଗଲାବେଳେ ଗୋଟିଏ କଥା ନିଶ୍ଚୟ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଥିବ । ଯେତେବେଳେ ବେଳଗାଡ଼ିଟି ହଠାତ୍ ରହିଯାଏ,

ସେତେବେଳେ ତୁମେ ଆଗକୁ ଝୁଙ୍କିପଡ଼ । ଏହାର କାରଣ କ'ଣ ? ସେହିପରି ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁରେ ଛିଡ଼ା ହୋଇଥିବା ବେଳେ ବସ୍ତୁ ଯଦି ହଠାତ୍ ଝୁଲିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରେ ତେବେ ତୁମେ ପଛକୁ ଝୁଙ୍କିପଡ଼ । ବିଖ୍ୟାତ ବୈଜ୍ଞାନିକ ସାର୍ ଆଇଜାକ୍ ନିଉଟନ୍ ଏହାର କାରଣ ଦେଖାଇବାକୁ ଯାଇ କହିଛନ୍ତି-ବସ୍ତୁର ଏକ ସ୍ଥିତି ଇତତା ଯୋଗୁଁ ଏହା ଘଟିଥାଏ । ଏହି ଇତତା ଧର୍ମ ଯୋଗୁଁ ସ୍ପର୍ଦ୍ଧେକ ବସ୍ତୁ ଯେଉଁଗୁଡ଼ିକ ଛିର ଅଛି, ସେଗୁଡ଼ିକ ଛିର ରହିବାକୁ ଇଚ୍ଛା କରେ ଏବଂ ଯେଉଁ ବସ୍ତୁ ଗତିଶୀଳ ଅଛି ତାହା ଗତିଶୀଳ ରହିବାକୁ ଇଚ୍ଛାକରେ । ଏଥିପାଇଁ ବେଳଗାତିରେ ଯାଉଥିବାବେଳେ ତୁମର ସମସ୍ତ ଶରୀର ଗାତି ସହିତ ଗତିଶୀଳ ଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଗାତିଟି ହଠାତ୍ ରହିଗଲେ ତୁମ ଶରୀରର ତଳଅଂଶ ଯାହାକି ଗାତିକୁ ଲାଗିରହିଥାଏ, ତାହା ଗାତି ସହିତ ରହିଯାଏ । କିନ୍ତୁ ତୁମ ଶରୀରର ଉପର ଅଂଶ ଇତତା ଧର୍ମ ଯୋଗୁଁ ଆଗକୁ ଝୁଲିଯାଏ । ତେଣୁ ତୁମେ ଆଗକୁ ଝୁଙ୍କିପଡ଼ ।

ବସ୍ତୁର ଗତି ସଂପର୍କରେ ନିଉଟନ୍ ଯେଉଁ ନିୟମ ସନ୍ଧାନ କରିଛନ୍ତି, ସେଥିରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ନିୟମଟି ହେଲା-କୌଣସି ଛିର ବସ୍ତୁକୁ ଗତିଶୀଳ କରିବାକୁ ହେଲେ ବାହାରୁ ବଳ ସଂଯୋଗ କରିବାକୁ ପଡ଼େ ଏବଂ ସେହିପରି କୌଣସି ଗତିଶୀଳ ବସ୍ତୁକୁ ଛିର କରିବାକୁ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ବାହାରୁ ବଳ ସଂଯୋଗ କରିବାକୁ ପଡ଼େ ଏବଂ ଆମେ ଆଗରୁ ଜାଣିଛେ ଯେ, ବଳ ସଂଯୋଗ କରି ସଂଯୋଗ ବିନ୍ଦୁ ଘୁଞ୍ଚିଲେ କାମ ହେଲା ବୋଲି ବୁଝାଯାଏ ।

(ଖ) ଘର୍ଷଣ :-- ଆଜ୍ଞା, ନିଉଟନ୍ଙ୍କ ସ୍ପଷ୍ଟ ନିୟମ ଅନୁସାରେ ଗୋଟିଏ ଛିର ବସ୍ତୁକୁ ଗତିଶୀଳ କରିବାକୁ ହେଲେ ବା ଗୋଟିଏ ଗତିଶୀଳ ବସ୍ତୁକୁ ଛିର କରିବାକୁ ହେଲେ ବାହ୍ୟବଳ ସଂଯୋଗ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ହୁଏ, ତେବେ ଆମେ ଯେତେବେଳେ ଖୋଲା ପଡ଼ିଆରେ ପେଣ୍ଡୁଟିଏ ମାରିଦେଉଛେ, ତାହା ଗତି ଗତି ଆପେ ଛିର ହୋଇଯାଏ କାହିଁକି ? ତେବେ ଏଠାରେ ବାହ୍ୟ ବଳଟି କଣ ? ଏହି ବାହ୍ୟବଳଟି ହେଲା ଘର୍ଷଣ ବଳ । ଏହାର ଧର୍ମ ହେଲା, ବସ୍ତୁ ଯେଉଁ ଦିଗରେ କାମ କରେ ଘର୍ଷଣବଳ ସବୁବେଳେ ତାର ବିପରୀତ ଦିଗରେ କାମ କରେ । ପଡ଼ିଆ ଓ ବଲ୍ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଏହି ଘର୍ଷଣବଳ ଯୋଗୁଁ ହିଁ ବଲ୍ଟି କିଛି ସମୟ ଗତି ଆପେ ଆପେ ବନ୍ଦ ହୋଇଯାଏ ।

ଗୋଟିଏ ଛିର ଥିବା କାର୍ରେ ଯଦି ବ୍ରେକ୍ ଦିଆଯାଇଥାଏ ତେବେ ତାକୁ ଠେଲିବା କଷ୍ଟକର ଅଟେ । କାରଣ ଏଠାରେ ଦୁଇଟି ଘର୍ଷଣବଳ କାମକରେ । ଗୋଟିଏ ହେଲା ମଟରଚକା ଓ ମାଟି ମଧ୍ୟରେ ଘର୍ଷଣବଳ । ଅନ୍ୟଟି ହେଲା ବ୍ରେକ୍ ରବର ମଟର ଚକା ସହିତ ଘଷି ହେଉଥିବାରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିବା ଘର୍ଷଣ ବଳ ।



ଉପରେକ୍ତ ଦୁଇଟି କାରଣରୁ କାମ କରିବା କଷ୍ଟକର ଅଟେ । କାରଣ କାମ କରିବାକୁ ହେଲେ ପ୍ରଥମତଃ ବହୁତ ଜଡ଼ତା ସ୍ବଚ୍ଛତି ବିରୁଦ୍ଧରେ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ କରିବାକୁ ପଡ଼େ । ଦ୍ଵିତୀୟତଃ କାମ କଲ୍ପବେଳେ ଆମକୁ ଘର୍ଷଣ ବଳକୁ ମଧ୍ୟ ଅତିକ୍ରମ କରିବାକୁ ପଡ଼େ ।

ଯନ୍ତ୍ରର ଦକ୍ଷତା କହିଲେ କଣ ବୁଝାଯାଏ ?

ଯେପରି ଝୁଲରେ ଜଣେ ପିଲା ଭଲ ନ ପଢ଼ିଲେ କୁହାଯାଏ ଯେ, ପାଠପଢ଼ାରେ ପିଲାଟି ଆଦୌ ଧୂରନ୍ଧର ନୁହେଁ ବା ଦକ୍ଷ ନୁହେଁ ; ସେହିପରି ଗୋଟିଏ ଯନ୍ତ୍ର କାମ କରିବାରେ ଦକ୍ଷ କି ନୁହେଁ ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଇଥାଏ । ଆମେ ଆଗରୁ ଜଣିଛେଁ ; ଯନ୍ତ୍ର ମନକୁମନ କାମ କରେ ନାହିଁ । ଯନ୍ତ୍ରଟିଏ କାମ କରିବାକୁ ହେଲେ, ଏଥିପାଇଁ ବାହାରୁ ବଳ ବା ଶକ୍ତି ପ୍ରୟୋଗ କରିବାକୁ ପଡ଼େ । ବାହାରୁ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଉଥିବା ବଳ ବା ଶକ୍ତିର ସମ୍ପର୍କିତ କାର୍ଯ୍ୟକୁ ନିବେଶିତ କାର୍ଯ୍ୟ (Input work) କୁହାଯାଏ । ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଉଥିବା ସମସ୍ତ ବଳ ଯନ୍ତ୍ରଦ୍ଵାରା କାର୍ଯ୍ୟରେ ପରିଣତ ହୁଏନାହିଁ; କାରଣ ଏଥିରୁ କେତେକାଂଶ ଘର୍ଷଣ ବଳକୁ ଅତିକ୍ରମ କରିବାରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ । ବାକିତକ ବଳ ବା ଶକ୍ତି ଯନ୍ତ୍ରଦ୍ଵାରା କାର୍ଯ୍ୟରେ ପରିଣତ ହୁଏ ।

$$\text{ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଦକ୍ଷତା} = \frac{\text{ଯନ୍ତ୍ରଦ୍ଵାରା ହୋଇଥିବା କାର୍ଯ୍ୟ}}{\text{ନିବେଶିତ କାର୍ଯ୍ୟ}} ।$$

## ମୌଳିକ ଯନ୍ତ୍ର

ଅତି ପ୍ରାଚୀନ କାଳରେ ମନୁଷ୍ୟ ତାର କାମକୁ ସହଜ କରିବାପାଇଁ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଯନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବହାର କରୁଥିଲା । ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ଓ ତାର ଯାନ୍ତ୍ରିକ କୌଶଳ, ସେବେକାର ଆବଶ୍ୟକତାକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟରଖି ନିର୍ମିତ ହୋଇଥିଲା । ସେଗୁଡ଼ିକୁ ମୌଳିକ ଯନ୍ତ୍ର କୁହାଯାଏ । ଏବଂ ଏହି ମୌଳିକ ଯନ୍ତ୍ର ଛଅ ପ୍ରକାରର । ତାହା ହେଲା (୧) ଲିଭର, (୨) ତୀର୍ଥ୍ୟକ ଭୂମି, (୩) ପେଡ୍, (୪) ସ୍କ୍ରୁ (ପେଡ), (୫) ବକ୍ସ ଓ ଅକ୍ସ ଏବଂ (୬) ପୁଲି (ଶରୀର) । ଆଫିକାଲିକାର ସମସ୍ତ ଜଟିଳ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ପୂର୍ବକାଳର ଏହି ଛଅଟି ମୌଳିକ ଯନ୍ତ୍ରର ବିଭିନ୍ନ ସମଷ୍ଟି ମାତ୍ର ।

### (୧) ଲିଭର

ଆଦିମ ମଣିଷ ବଡ଼ ବଡ଼ ପଥରଖଣ୍ଡକୁ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରୁ ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନକୁ ଗଡ଼ାଇ କରି ନେଉଥିଲା । ଏଥିପାଇଁ ତାକୁ ବହୁତ ପରିଶ୍ରମ କରିବାକୁ ପଡୁଥିଲା । କେଳେକେଳେ ଜଣେ ମଣିଷ ପକ୍ଷରେ ଖଣ୍ଡେ ମଞ୍ଚବଡ଼ ପଥର ଗଡ଼ାଇନେବା ସମ୍ଭବ ହେଉ ନଥିଲା । ଏଥିପାଇଁ ଦୁଇ, ତିନିଜଣ ମଣିଷ ଦରକାର ହେଉଥିଲେ ।

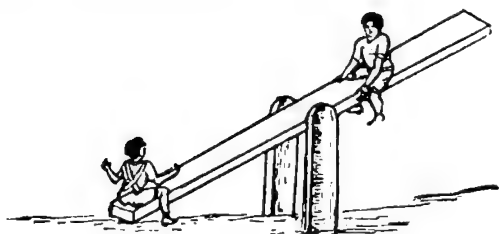


ଦିନେ ସେମାନଙ୍କ ଭିତରୁ ଜଣେ ଏହି ପଥର ଗଡ଼ାଇବା ପାଇଁ ଏକ କୌଶଳ ବାହାର କରିପାରିଲା । ସେ ଗଛର ଏକ ଲମ୍ବା ଏବଂ ଶକ୍ତ ଶାଖା ଆଣି ତାକୁ ଗୋଟିଏ ଜୋଟ ପଥର ଉପରେ ରଖିଲା । ଏହି ଶାଖାର ଗୋଟିଏ ମୁଣ୍ଡକୁ ବଡ଼ ପଥର ତଳେ ଗୁଞ୍ଜିଦେଲା ଏବଂ ଅନ୍ୟ ମୁଣ୍ଡଟି ନିଜ ହାତରେ ତଳକୁ ଚାଲିଲା । ଦେଖିଲା ଅଳ୍ପ ପରିଶ୍ରମରେ ଏତେବଡ଼ ପଥରଟାଏ

ସହଜରେ ଗଢ଼ିଯାଉଛି । ଏହାହିଁ ହେଲେ ପ୍ରଥମ ଯନ୍ତ୍ର; ଯାହାକୁ ଆମେ ସରଳ ଲିଭର ବା ସରଳ ଭରଦଣ୍ଡ ବୋଲି କହୁ । ବାକିଟି ଏଠାରେ ସରଳ ଭରଦଣ୍ଡର କାମ କଲୁ । ଏଠାରେ ଆମେ ଅଳ୍ପ ବଳ ସାଧାରଣ କରି ବେଶୀ ଓଜନର ପଥରକୁ ଗଢ଼ାଇ ଦେଉଥିବାରୁ, ଯାହାକି ସୁବିଧା ମିଳିଲା ବୋଲି କୁହାଯାଏ ।

ଯାନ୍ତ୍ରିକ ସୁବିଧା = ପଥର ଓଜନ ÷ ସାଧାରଣ ବଳ ।

ଉଠାପକା ଖେଳ—ଏହି ସରଳ ଭରଦଣ୍ଡର ଅନ୍ୟ ଏକ ଉଦାହରଣ ହେଲା ଉଠାପକା ଖେଳ ।



ଚିତ୍ରରେ ଦେଖ, ଉଠାପକା ଖେଳରେ ଗୋଟିଏ ଛୋଟପିଲା, ପଟା ଆରପଟେ ବସିଥିବା ଏକ ମୋଟା ପିଲାକୁ ମଧ୍ୟ ସହଜରେ ଉପରକୁ ଉଠାଇ ଦେଇ ପାରୁଛି । ଚିତ୍ରକୁ ଆହୁରି ଉଲକଟି ଲକ୍ଷ୍ୟକଲେ ଦେଖିପାରିବ, ମୋଟା ପିଲାଟି ପଟାର ମଝି ଅଂଶର ନିକଟରେ ଅଛି ଏବଂ ସାନ ପିଲାଟି ମଝି ଅଂଶଠାରୁ ଦୂରରେ ଅଛି । ପଟାର ମଝି ଅଂଶଟି ଅର୍ଥାତ୍ ଯେଉଁଠାରେ ପଟାଟି ଘୁରେ ତାକୁ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ବିନ୍ଦୁ କୁହାଯାଏ । ଉପରେକ୍ତ ଯନ୍ତ୍ରଟିର ନିୟମ ହେଲା— ସାନ ପିଲାର ଓଜନ  $\times$  ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ବିନ୍ଦୁଠାରୁ ତାର ଦୂରତା

= ବଡ଼ ପିଲାର ଓଜନ  $\times$  ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ବିନ୍ଦୁରୁ ତାର ଦୂରତା

ଅର୍ଥାତ୍ ସାନପିଲାଟିର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ବିନ୍ଦୁଠାରୁ ଯେତେ ଦୂରତା ହେବ, ସେ ସେତେ ସହଜରେ ବଡ଼ପିଲାଟିକୁ ଉପରକୁ ଉଠାଇ ପାରିବ ।

## ଭରଦଣ୍ଡର ନିୟମ

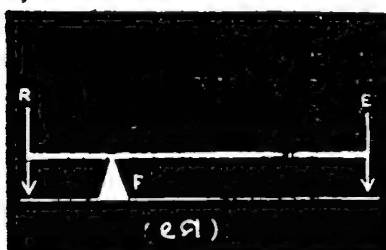
ଖାଁପୁ: ୨୪୦ ରେଗ୍ରାମ୍‌ର ବିଖ୍ୟାତ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆର୍କମିଡିସ୍ ପ୍ରଥମେ ଭରଦଣ୍ଡର କୌଣସି ଉଦାହରଣ କରିଥିଲେ ।

ମନେକର 'କ' ଓ 'ଖ' ନାମକ ଦୁଇଟି ଓଜନ ଜିନିଷ ଭରଦଣ୍ଡର ଦୁଇ ମୁଣ୍ଡରେ ଏପରି ଭାବରେ ଅଛନ୍ତି ଯେ, ଭରଦଣ୍ଡ ଭୂମି ସହ ସମାନ୍ତରାଳ ଭାବରେ ରହିଛି । ତେବେ ସୁଦୃଢ଼ ହେଉଛି 'କ' ର ଓଜନ ଓ ଭରକେନ୍ଦ୍ର ଠାରୁ 'କ' ର ଦୂରତାର ଗୁଣଫଳ ; 'ଖ'ର ଓଜନ ଓ ଭରକେନ୍ଦ୍ର ଠାରୁ 'ଖ'ର ଦୂରତାର ଗୁଣଫଳ ସହ ସମାନ ହେବ ।

ମେସିନ୍ ଉପରେ ପ୍ରୟୋଗ ହେଉଥିବା ବଳକୁ ସାପୋଜିତ ବଳ ଓ ଭରକେନ୍ଦ୍ରଠାରୁ ଏହାର ଦୂରତାକୁ ବଳବାହୁ କହନ୍ତି । ପ୍ରତିରୋଧ ବା ଭାର ଠାରୁ ଭରକେନ୍ଦ୍ରର ଦୂରତାକୁ ଭାରବାହୁ କହନ୍ତି । ତେଣୁ

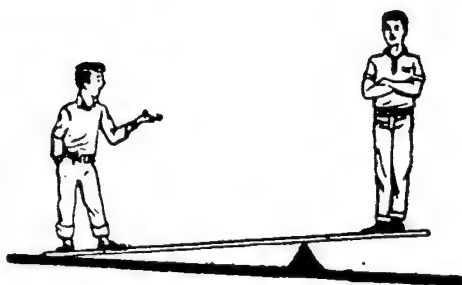
$$\text{ବଳ} \times \text{ବଳବାହୁ} = \text{ଭାର} \times \text{ଭାରବାହୁ}$$

### ଭରଦଣ୍ଡର ପ୍ରକାରଭେଦ



ବଳ, ଭାର ଓ ଭରକେନ୍ଦ୍ରର ଆପେକ୍ଷିକ ସ୍ଥାନ ଉପରେ ଭରଦଣ୍ଡର ପ୍ରକାରଭେଦ ନିର୍ଭର କରେ । ଭରଦଣ୍ଡ ତିନି ପ୍ରକାରର । ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଶ୍ରେଣୀର ଭର ଦଣ୍ଡରେ ଭାର କେନ୍ଦ୍ର ବଳ ଓ ଭାର ମଝିରେ ଥାଏ ।

ଶାବଳ, ଢିଙ୍କି ଓ ପମ୍ପ ହ୍ୟାଣ୍ଡଲ୍ ପ୍ରଥମ ଶ୍ରେଣୀ ଭରଦଣ୍ଡର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । କତୁରି ମଧ୍ୟ ପ୍ରଥମ ଶ୍ରେଣୀର ଲିଭରମାନଙ୍କ ଭିତରେ ଗଣାଯିବ । କତୁରିର ଦୁଇଟି ଛୁରି ଦୁଇଟି ଲିଭରର କାମ କରେ ।



(ପିଲାଙ୍କ ଢିଙ୍କିପଟା ଖେଳ)

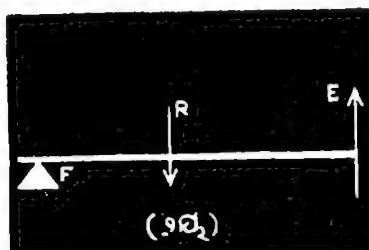
ଏହି ଦୁଇଟି ଛୁରିକୁ ଯୋଗ କରୁଥିବା ଯେବେ ଏହାର ଭରକେନ୍ଦ୍ର । ତୁମେ ଦେଖିବ କତୁରି ମୁହଁ ପାଖରେ କାଗଜପଟା ରଖିଲେ ତାହା ସହଜରେ କାଟି ହେଉନାହିଁ । କାଗଜପଟା ଯେତେ ଯେତେ ନିକଟକୁ ଆଣିବ, ତାହା ସେତେ ସହଜରେ କାଟି ହୋଇଯିବ । କାରଣ, ହାତର ଶକ୍ତି ଭରକେନ୍ଦ୍ର ଉପରେ ବେଶି ପଡ଼େ ।

## ଦ୍ୱିତୀୟ ଶ୍ରେଣୀର ଭାରଦଣ୍ଡ

ବର୍ତ୍ତମାନ ଆହୁଲ୍ଲା ପିବା ଗୋଟିଏ ଡଙ୍ଗାକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କର । ଆହୁଲ୍ଲାକୁ ଯେଉଁଠାରେ ନାଉରି ଧରେ, ସେହି ଶେଷଭାଗଟିରେ ଭାରଦଣ୍ଡରେ ବଳ ପ୍ରୟୋଗ ହୁଏ । ପାଣି ଭିତରେ ପିବା ଆହୁଲ୍ଲର ଅନ୍ୟମୁଣ୍ଡଟି ଭାରକେନ୍ଦ୍ର । ଆହୁଲ୍ଲା ଯେଉଁ ଅଂଶରେ ଡଙ୍ଗାଯନ୍ତ୍ର ବନ୍ଧାହୋଇଛି ସେଠାରେ ସ୍ଥିତିସେଧ ବା ଭାର ସମ୍ପୋଗ ହେଉଛି । ଏଠାରେ ବଳବାହୁ ଭାରବାହୁ ଠାରୁ ବଡ଼ । ଏବଂ ଭାରକେନ୍ଦ୍ର ବଳ ଓ ଭାର ମଝିରେ ନ ରହି ଗୋଟିଏ ପାଖରେ ରହୁଛି ।



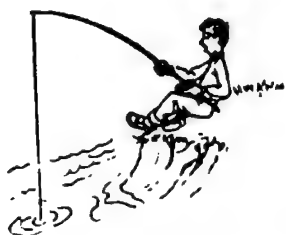
ଏହିପରି ଭାରଦଣ୍ଡକୁ ଦ୍ୱିତୀୟ ଶ୍ରେଣୀର ଭାରଦଣ୍ଡ କହନ୍ତି । ଗୁଆକାତି ଓ ଠେଲୁଗାତି ଏହି ଶ୍ରେଣୀର ଅନ୍ୟ ଦୁଇଟି ଉଦାହରଣ ।



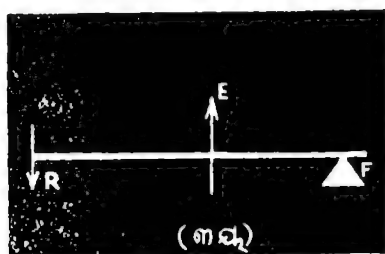
## ତୃତୀୟ ଶ୍ରେଣୀର ଭାରଦଣ୍ଡ

ତୁମେ ଯେଉଁ ବନ୍ତୀ ଯାହାମଧ୍ୟରେ ମାଛ ଧର ସେହି ବନ୍ତୀ ଏକ ତୃତୀୟ ଶ୍ରେଣୀ ଭାରଦଣ୍ଡ । ଏଥିରେ ବଳ ଭାରକେନ୍ଦ୍ର ଓ ଭାର ମଝିରେ ରହେ । ବନ୍ତୀର ଯେଉଁ ଖାତିକୁ ତୁମେ ହାତରେ ଧରିଛ ତାହା ଏହାର ଭାରକେନ୍ଦ୍ର । ଖାତିର ଯେଉଁ ଅଂଶ ଟଣାଯାଏ ସେଠାରେ ବଳ ସମ୍ପୋଗ ହୁଏ ଓ ବନ୍ତୀର ଶେଷ ମୁଣ୍ଡଟିରେ ଭାର ପ୍ରୟୋଗ ହୁଏ । ଏଠାରେ ଶେଷ ମୁଣ୍ଡଟିରେ ବେଶୀ ଶକ୍ତି ସମ୍ପୋଗ ହୁଏ । ନଚେତ୍ ମାଛ ପାଣିରୁ

ଉଠିଆସି ପାରିବ ନାହିଁ । ମାଛଟି ବନ୍ଧଣୀରେ ଲୁଗି ଟଣାହୋଇ ଆସିଲାବେଳେ ଦେଖିବ ଯେ ଉଭବାହୁ ବଳବାହୁଠାରୁ ବେଶୀ ଲମ୍ବା ।



ଆମର ହାତ, ଗୋଡ଼, ଛାଞ୍ଚଣୀ, ବେସ୍‌ବଲର ବ୍ୟାଟ, କୋଦାଳ ଆଦି ତୃତୀୟ ଶ୍ରେଣୀର ଉଦାହରଣ ଅଟେ ।



## ତୀର୍ଥ୍ୟକ୍ ବା ଡାକ୍ତରୀ

ପିଲାମାନେ, ତୁମେ କଣ କେବେ କୌଣସି କୋଠା ତିଆରି ହେଉଥିବା ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଛ କି ? ତୁମକୁ ନିଶ୍ଚୟ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ଲାଗୁଥିବ ଯେ, ଲୋକମାନେ ଅଳ୍ପ ସମୟ ଭିତରେ ଏତେ ବଡ଼ କାମ କିପରି କରିପାରୁଛନ୍ତି । ଅତୀତରେ ଗ୍ରୀସ୍, ରୋମ୍ ଓ ଇଜିପ୍ଟରେ ଏମିତି ବଡ଼ ବଡ଼ ପିରାମିଡ଼ ଓ ସମାଧି ମନ୍ଦିରମାନ ତିଆରି କରାଯାଉଥିଲା । ଜଣେ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ମତରେ ୨୮୮୫ ଖ୍ରୀ:ପୂ:ରେ ତିଆରି ହୋଇଥିବା ଗ୍ରେଟ୍ ପିରାମିଡ଼ରେ ୨,୩୦୦,୦୦୦ଟି ବ୍ଲକ୍‌ସ୍ଥର ମାନ ବସିଥିଲା । ପ୍ରତି ବ୍ଲକ୍‌ସ୍ଥରର ଓଜନ ସାଧୁ ଅଢ଼େଇ ଟନ୍ ହେବ । ଏକ ଲକ୍ଷ ଲୋକ ୨୦ ବର୍ଷ ଲୁଗି ଏହାକୁ ତିଆରି କରିଥିଲେ । ଆଜ୍ଞା, କହିଲ, ଏତେ ବଡ଼ ବଡ଼ ପଥରକୁ ଲୋକମାନେ ଏତେ ଉଚ୍ଚକୁ କିପରି ଉଠାଇ ନେଉଥିଲେ ?

ଏଥିପାଇଁ ସେମାନେ ତୀର୍ଥ୍ୟକ୍ ବା ଡାକ୍ତରୀ ଭୂମିର ସାହାଯ୍ୟ ନେଉଥିଲେ । ମନେକର ଗୋଟିଏ ଟ୍ରକ୍ ଉପରେ କାଠଗଡ଼ମାନ



ଲଦା ହେବାର ଅଛି । ତେବେ କଣ କରାଯିବ ? ସ୍ଥଳରେ ଗୋଟିଏ ବଡ଼ କାଠପଟା ଟ୍ରକରୁ ଭୂମି ଉପରେ ତୀର୍ଥ୍ୟକ୍ ଭାବରେ ରଖି ତା ଉପରେ ଗଡ଼ାଇ ଗଡ଼ାଇ କାଠଗଡ଼ିକୁ ଟ୍ରକ୍ ଉପରକୁ ଉଠାଇ ଦିଆଯିବ ।



ତେଣୁ ଯେଉଁ ପଦାର୍ଥ ଏତେ ଭାରି ଯେ ଯାହାକୁ ସିଧା ଉପରକୁ ଉଠାଇ ନେଇ ହେବନି, ତାହାକୁ ଭାଲୁ ଭୂମିର ସାହାଯ୍ୟରେ ସହଜରେ ସେତିକି ଉଚ୍ଚକୁ ଉଠାଇ ନେଇହେବ । କୌଣସି ଏକ ସମତଳ ସ୍ଥାନ ଯାହାର ଗୋଟିଏ ପାଖ ଅନ୍ୟ ପାଖଠାରୁ ଉଚ୍ଚରେ ଥାଏ, ତାହାକୁ ତୀର୍ଥ୍ୟକ୍ ଭୂମି କହନ୍ତି । ପାହାଡ଼ି ଗଛା ତୀର୍ଥ୍ୟକ୍ ଭୂମିର ଏକ ସୁନ୍ଦର ଉଦାହରଣ । ସେହିପରି ଉଚ୍ଚରେ ଥିବା କୌଣସି କୋଠାଘରକୁ ସିଧା ସିଡି ନ ପଡ଼ି ଯେପରି ପାହାଡ଼ ଗୁଡ଼ିକ ତୀର୍ଥ୍ୟକ୍ ଭାବରେ ଗଢ଼ାହୋଇଥାଏ ତାହା ଅନ୍ୟ ଏକ ଉଦାହରଣ ।

ଲିଭରରେ ଯେପରି ବେଶୀ ଦୂରତ୍ବରେ ଅଳ୍ପ ଶକ୍ତି ସଫ୍ଟୋଗ କରି ବେଶୀ କାମ କରାଯାଇପାରେ, ସେପରି ତୀର୍ଥ୍ୟକ୍ ଭୂମିର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଯେତେ ବେଶୀ ହୁଏ, ଅଳ୍ପ ଶକ୍ତିସଫ୍ଟୋଗ କରି ସେତେ ସହଜରେ କାମ କରାଯାଇପାରେ । ଭୂମିର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ସାନ ହେଉ ବା ବଡ଼ ହେଉ, କାମର ପରିମାଣ ସମାନ କିନ୍ତୁ କୌଣସି ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଓଜନର ବସ୍ତୁକୁ ଲମ୍ବା ତୀର୍ଥ୍ୟକ୍ ଭୂମି ଉପରେ ଗଡ଼ାଇ ନେବା ଅପେକ୍ଷାକୃତ ସହଜ । ତୀର୍ଥ୍ୟକ୍ ଭୂମିର କୋଣ ଯେତେ ଛୋଟ ହୁଏ, ଏହାର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ସେତେ ବେଶୀ ହୁଏ ଓ କାର୍ଯ୍ୟ ସେତେ ସହଜ ହୁଏ ।

## (୨) ତୀର୍ଥ୍ୟକ୍ ଭୂମିର ନିୟମ

ମନେକର ତୁମକୁ ୫୦ ପାଉଣ୍ଡ ଓଜନର ଏକ ବସ୍ତୁକୁ ୫ ଫୁଟ ଉଚ୍ଚତାକୁ ଉଠାଇନେବାକୁ କୁହାଗଲା । ତୁମ ପାଖରେ ୧୦ ଫୁଟ ଲମ୍ବାର ଏକ କାଠପଟା ଅଛି । ଏହାକୁ ତମେ ତୀର୍ଥ୍ୟକ୍ ଭୂମି ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବ । ଭୁଇଁ ଠାରୁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଉଚ୍ଚତା କାଠପଟାର ଦୈର୍ଘ୍ୟର ଅଧା । ଅତଏବ୍ ତୁମକୁ ବସ୍ତୁଟିକୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ

ଉଚ୍ଚତାକୁ ଉଠାଇବାକୁ ହେଲେ ବହୁତ ଓଜନର ଠିକ୍ ଅଧା ଓଜନର ବଳ ଦରକାର । ତା ଅର୍ଥ ୨୫ ପାଉଣ୍ଡ ଓଜନର ବଳ ୫୦ ପାଉଣ୍ଡ ଓଜନର ବହୁତିକୁ ତୀର୍ଯ୍ୟକ୍ ଭୂମି ଉପରେ ଉଠାଇପାରିବ ।

କିନ୍ତୁ ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ, ଘର୍ଷଣ ବଳ ଏକ ପ୍ରତିଘାତ ବଳ । ଯେହେତୁ ପଟା ଉପରେ ବହୁତିକୁ ଉଠାଇଲା ବେଳେ ଘର୍ଷଣ ଘଟିବ, ସେଥିପାଇଁ ୨୫ ପାଉଣ୍ଡ ଠାରୁ କିଛି ଅଧିକା ପାଉଣ୍ଡର ବଳ ଦରକାର ହେବ । ପଟାଟି ଯେତେ ଟିକ୍କଣ ହେବ ଘର୍ଷଣ ଜନିତ ପ୍ରତିଘାତ ସେତେ କମିଯିବ । ଯଦି ବହୁତିରେ ତଳ ଲାଗିଥାଏ, ତେବେ ପ୍ରତିଘାତ ସବୁଠାରୁ କମ୍ ହେବ ।

ତୀର୍ଯ୍ୟକ୍ ଭୂମିର ଯାନ୍ତ୍ରିକ ସୁବିଧା ହେଲା

ତୀର୍ଯ୍ୟକ୍ ଭୂମିର ଦୈର୍ଘ୍ୟ

ଉଚ୍ଚତା

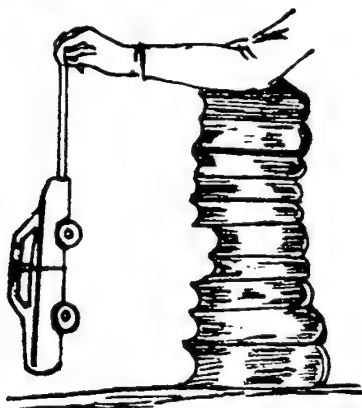
ଆମ ଉଦାହରଣଟିରେ ଏହା ହେଉଛି  $\frac{୧୦}{୫} = ୨$

ପରୀକ୍ଷା :

ସ୍ବାସ୍ଥ ଏକ ଫୁଟ ଉଚ୍ଚାର ବହିଥାଏ ନିଅ, ଗୋଟିଏ ଖେଳଣା ମୋଟର କାରରେ ରବର ଫିଡ଼ା ଲଗାଅ । ବହିଥାଏ ଉପରେ ଛାତ ରଖି ଖେଳଣାଟିକୁ ସିଧା ଉପରକୁ ଉଠାଅ । ଦେଖିବ, ରବର ଫିଡ଼ାଟି ଟାଣି ହୋଇ ଯାଉଛି, ଖେଳଣାର ଓଜନ ବେଶୀ ଥିଲେ, ଏହା ଛିଣ୍ଡିଯାଇ ପାରେ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ଗୋଟିଏ ପଟା ଆଣି ତୀର୍ଯ୍ୟକ୍ ଭାବେ ରଖ । ଯେପରି ପଟାର ଗୋଟିଏ ପାଖ ତଳେ ଓ ଅପରଟି ବହିଥାଏରେ ଆଉଜି ରହିବ । ଏହାପରେ ସେହି ପଟା ଉପର ଦେଇ ଖେଳଣାଟିକୁ ଥାକ ଉପରକୁ ଉଠାଅ । ଦେଖିବ, ରବର ଫିଡ଼ାଟି ଆଗପରି ଏତେ ଟାଣି ହେଉ ନାହିଁ ଓ ଖେଳଣା କାରଟି ସହଜରେ ଉଠି ଆସୁଛି ।

ରବର ଫିଡ଼ା ବଦଳରେ ଷ୍ଟ୍ରଙ୍ଗ୍ ବାଲାନ୍ସ୍ ନେଇ ଆମେ ଏହି ପରୀକ୍ଷାଟିକୁ କରିପାରିବୁ ।

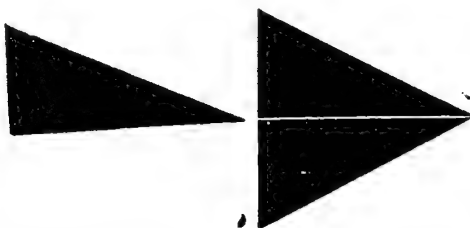


( ୧୭ )

## (୩) ଓଢ଼ୁକ

ଆଦିମ ଯୁଗର ମଣିଷ ଶିକାର କରିଥିବା ପଶୁର ମାଂସକୁ କାଟିବା ପାଇଁ ପଥର ବ୍ୟବହାର କରୁଥିଲା । ଏହି ପଥରଟି ଛଅଟି ସରଳ ମେସିନ୍‌ମାନଙ୍କ ଭିତରୁ ଗୋଟିଏ । ଏହାକୁ ଓଢ଼ୁକ କହନ୍ତି । ଅବଶ୍ୟ ସେତେବେଳେ ଯେ ଯେ ଏକ ମୌଳିକ ଯନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବହାର କରୁଛି, ତା' ଜାଣି ନ ଥିଲା । ତେବେ ଏହାଦ୍ୱାରା ଯେ କିଛିତ ତେଣୁରେ ସେ ତା' କାମ ହାସଲ କରିପାରୁଛି, ଏ କଥା ବୁଝିଥିଲା ।

ପୁରାକାଳରେ ମିଶରର ଅଧିବାସୀମାନେ ଆଦିମ ମଣିଷ ଅପେକ୍ଷା ଓଢ଼ୁକର ଯାନ୍ତ୍ରିକ ସୁବିଧା ବିଶେଷରେ ବେଶ୍ ଅଧିକା କଥା ଜାଣିଥିଲେ । ସେମାନେ ଦୁଇଟି ତୀର୍ଥ୍ୟକ୍ ଡୁମିର କୋଣକୁ ଯୋଡ଼ି ପଛକୁପଛ ରଖି ଓଢ଼ୁକ ତିଆରି କରୁଥିଲେ ।



## ଓଢ଼ୁକର ବ୍ୟବହାର

ଓଢ଼ୁକ ଦ୍ୱାରା ବେଶୀ ସ୍ତତିଯାତ ଶକ୍ତିକୁ ହଟାଇ କାମ କରାଯାଇପାରେ । ଏହା ସାଧାରଣତଃ କାଟିବା ପାଇଁ ଦରକାରରେ ଆସେ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଗୋଟିଏ ମୋଟା କାଠଗଣ୍ଡି ଉପରେ ଓଢ଼ୁକ ରଖି ତା' ଉପରେ ହାତୁଡ଼ି ଯିଗିଲେ ଏହା ସହଜରେ ଦୁଇଟାଳ ହୋଇଯାଏ ।



କୁରଡ଼ି, ଛୁଞ୍ଚି, ଛୁରି, ନିହାଣ, ବଟାଳି ଇତ୍ୟାଦି ସ୍ରତ୍ୟେକେ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଓଢ଼ୁକ ।

## ଓଡ଼ିଆ ବ୍ୟବହାରର ସୁବିଧା

ମନେକର ତୁମେ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିବା ଛୁରିର ଧାର ନାହିଁ ବା ଛୁଅଁର ମୁନ ନାହିଁ । ତେବେ କାମ କରିବାକୁ ନିଶ୍ଚୟ କଷ୍ଟ ହେବ । ଏଥିରୁ ଜଣାପଡ଼ୁଛି, ଖେଟିଏ ଉତ୍ତମ ଓଡ଼ିଆ କାମ ପାଇଁ କେତେ ସାହାଯ୍ୟ କରୁଛି ; କିନ୍ତୁ ଓଡ଼ିଆକୁ ମିଳୁଥିବା ଯାନ୍ତ୍ରିକ ସୁବିଧା ହିଁସବୁ କରି ବାହାର କରିବ କଷ୍ଟ । କାରଣ ଏଠାରେ ଘର୍ଷଣକୁ ମାପିବା ସହଜ ନୁହେଁ । ତ' ଛଡ଼ା ଲିଭର ବା ତାୟାଙ୍କୁ ଭୁମିପରି ଏଠାରେ ବଳ ଅନବରତ ସଂଯୋଗ କରାଯାଏନି । ବରଂ ଏହି ବଳ କିଛି ସମୟ ଅନ୍ତରରେ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଏ, ଯେମିତି ହାତୁଡ଼ି ପିଟିଲାବେଳେ ତୁମେ ଦେଖିଥିବ । ସତ୍ୟେକ ଥର ପିଟିବା ବେଳେ ଯେତେ ବଳ ସଂଯୋଗ ହୁଏ ତାହା ସବୁବେଳେ ସମାନ ପରିମାଣର ନୁହେଁ । ତେବେ ଏହାର ଯାନ୍ତ୍ରିକ ସୁବିଧା ମପାଯିବ କେମିତି ?

### (୪) ସ୍ପ୍ରିଙ୍ଗ୍ (ପେର)

ତାୟାଙ୍କୁ ଭୁମିର ଓଡ଼ିଆ ଯେପରି ଏକ ନିକଟ ଆତ୍ମୀୟ, ସେହିପରି ସ୍ପ୍ରିଙ୍ଗ୍ ବା ପେର ମଧ୍ୟ ଅନ୍ୟ ଏକ ନିକଟ ଆତ୍ମୀୟ । ସ୍ପ୍ରିଙ୍ଗ୍ ନାମକ ଏହି ସରଳ ମେସିନ୍‌ର ସବୁଠାରୁ ବଡ଼ ଉଦାହରଣ ହେଉଛି ନିଉୟର୍କ ସହରର “ଲାଇବର୍ଟି” ଭିତରେ ଥିବା ପାହାଚର ବିଧି । ଏଥିରେ ଫ୍ଲଟି ପାହାଚ ଘୁରି ଘୁରି ଉପରକୁ ଉଠି ମୁଣ୍ଡଟିର କପାଳରେ ଥିବା ବାଲୁକା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଯାଇଛି ।



ଏକ ଚାନ୍ଦିକ ଡୁମି ଯାହା ଚାନ୍ଦିକୁ ପଥରେ କୌଣସି ଏକ ଗୋଲକାର ଖମ୍ବ ବା ସିଲିଣ୍ଡରର ଉପରେ ଗୁଡ଼େଇ ହୋଇ ରହିଥାଏ ।

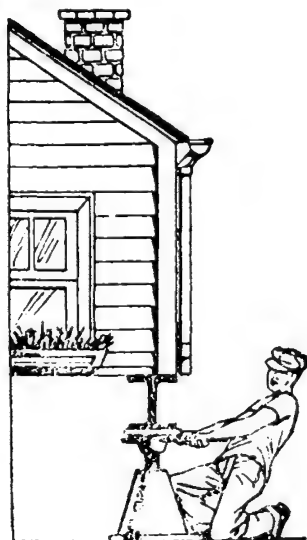
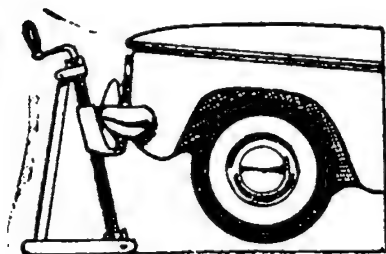
ଏହା କୌଣସି ଦୁଇଟି ବସ୍ତୁକୁ ଏକାଠି ଯୋଡ଼ିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ । କାଠ ପେଟର ଚିତ୍ର ନିମ୍ନରେ ଦିଆଗଲା ।



ପେଟଦ୍ୱାରା ଯୋଡ଼ିବା କାମ ବ୍ୟତୀତ ଉଠାଇବା ବା ଘୁଞ୍ଚାଇବା କାମ ହୋଇଥାଏ ।

ପିଆନୋ ଷ୍ଟାଲ ଉପରେ କେବେ ବସି, ନିଜକୁ ଘୁରାଇ, ଦୁମେ ଉପରକୁ ଉଠିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କର । ତାହାହେଲେ ଷ୍ଟାଲ କରମତି କୁହାଯାଏ ।

କାର ଢାଳିବା ପାଇଁ ଯାହାଯାହାରେ ମଟରକୁ ତଳୁ ଉପରକୁ ଉଠାଇବା ଲକ୍ଷ୍ୟକର । ଏହି ଢାଳିବା ଷ୍ଟାଲ ଯାହାଯାହାରେ ଉପରକୁ ଗୋଟିଏ ଛାନରୁ ଅନ୍ୟ ଛାନକୁ ଘୁଞ୍ଚାଇବା ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ, ଦୁମେ ଆକ୍ଷୟ ହୋଇଯିବ ।



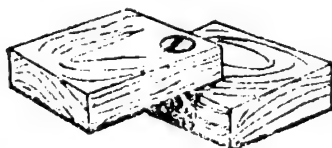
## “ପିଚ୍” କଣ ?

ପେଟ ଥରେ ଘୁରି ଆସିଲେ, ଦୁଇଟି ଘର ବା ‘ଗୁଡ୍’ ଭିତରେ ଥିବା ଦୂରତା ଯେତିକି, ପେଟ ସେତିକି ବାଟ ଯାଇ ପାରେ । ଏହି ଦୂରତାକୁ ପିଚ୍ କହନ୍ତି । ସେହିପରି ଜ୍ୟାକ୍ ଙ୍ଗ ଗୋଟିଏ ଥରେ ଘୁରିଲେ ତା’ର ପାଖାପାଖି ଦୁଇଟି ଗ୍ରାଭ୍ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତା ଯେତିକି, ସେତିକି ବାଟ ସେ ମଟରକୁ ଉଠାଇ ନିଏ । ସମସ୍ତ ସରଳ ମେସିନ୍ ଅପେକ୍ଷା ଜ୍ୟାକ୍-ଏଂଗ୍ ସବୁଠାରୁ ବେଶୀ ଯାତ୍ନକ ସୁବିଧା ଦିଏ ।

## ସ୍କ୍ରୁ କାହିଁକି ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ?

ଖୁବ୍‌କି କାଠପଟା ନିଅ । ସ୍ଥଳୀ ଦୁଇଟି ପଟାକୁ ଗୋଟିଏ କଣ୍ଟା ଓ ହାତୁଡିରେ ଯୋଡ଼ିଦିଅ । ଅନ୍ୟ ଦୁଇଟି ପଟାକୁ ପେଟ ଓ ପେଟକସ୍ ଦ୍ଵାରା ଯୋଡ଼ିଦିଅ । ଯେଉଁ ଜିନିଷ ପାହାନ୍ତିରେ ପେଟ ଆଣିବାକୁ ହୁଏ, ତାହାକୁ ପେଟକସ୍ କହନ୍ତି । ବର୍ତ୍ତମାନ ଦୁଇଟିଯାକକୁ ଅଲଗା କରିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କର ।

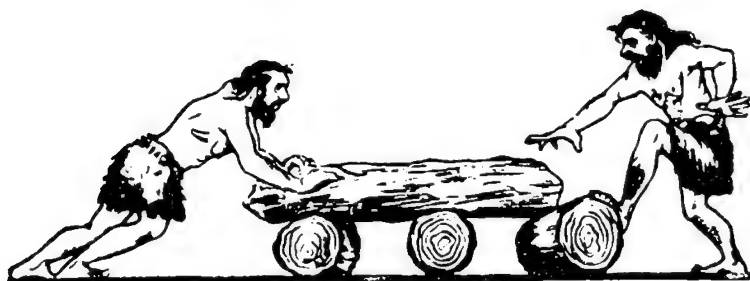
ଦେଖିବ, ପେଟଦ୍ଵାରା ଯୋଡ଼ା ଯାଇଥିବା ପଟା ଦୁଇଟି ଖୁବ୍ ଦମ୍ଭରେ ଆଣି ହୋଇ ଯାଇଛି, ସେ ପଟା ଦୁଇଟି ଅଲଗା କରିବାକୁ ବେଶୀ କଷ୍ଟ ହେଉଛି ; କିନ୍ତୁ କଣ୍ଟାଦ୍ଵାରା ଯୋଡ଼ା ଯାଇଥିବା ପଟା ଦୁଇଟିକୁ ଅଲଗା କରିବାକୁ ସେତେ ପରିଶ୍ରମ ପଡ଼ିନା । ଏଥିରୁ ବୁଝା ପଡ଼ିଲା, ପେଟଦ୍ଵାରା ଦୁଇଟି ଜିନିଷ ଟାକିଲାବେଳେ ଯୋଡ଼ା ଯାଇପାରେ । ଫଳରେ, ଏହିପରି ସମୟରେ କୁହାକଣ୍ଟା ଅପେକ୍ଷା ପେଟ ଆମର ବ୍ୟବହାର କରିବା ଉଚିତ ।



## (୫) ଚକ

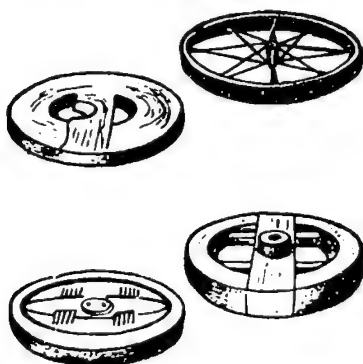
ପିଲାଏ, ତୁମେ ନିଶ୍ଚୟ ଏହା ସହଜରେ ବୁଝିପାରୁଥିବ ଯେ, ଘରେ କୁହ, ରସ୍ତାରେ କୁହ ବା ଯେଉଁଆଡ଼େ କୁହ, ଚକ ବିନା ଆମେ ସବୁ ଚଳି ପାରିବା ନାହିଁ । ଆମେ ତ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରୁ ଅନ୍ୟ ଏକ ସ୍ଥାନକୁ ଯାଇ ପାରିବା ନାହିଁ । ତା’ ଛଡ଼ା ସରଳ ଯନ୍ତ୍ରମାନଙ୍କଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ଅନେକ ଜଟିଳ ଯନ୍ତ୍ର ସବୁ ତିଆରି କରିବାରେ ବହୁତ ଅସୁବିଧା ହେବ ।

ଚକକୁ କିଏ ସ୍ରଷ୍ଟମେ ଉଦ୍ଭାବନ କଲୁ, ତା ଆମେ ଜାଣିନେ । କେତେ ସ୍ରଷ୍ଟମେ ଏହାକୁ ବ୍ୟବହାର କରଯାଇଥିଲା, ତା' ମଧ୍ୟ ଜାଣିନେ; କିନ୍ତୁ ବହୁ ପୂର୍ବରୁ ଆଦିମ ମଣିଷ ଏହା ଜାଣିଥିଲା ଯେ, ଗୋଲକାର ବହୁଟିଏ ସହଜରେ ଗତିଯାଇ ପାରେ । ତେଣୁ ସେ ଆଲୁ ଦୂର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଓଜନିଆ ଭିନିଷକୁ ଗଡ଼ାଇ ନେବାପାଇଁ କାଠଗଡ଼ମାନ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିଲା ।



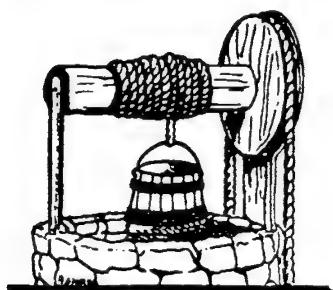
ତେବେ ଖା: ପୂ: ୪୦୦୦ ବେ ସ୍ୱକୃତ ଚକର ବ୍ୟବହାର କରଯାଇଥିଲା । ଗୋଟିଏ ଭାରି disc ଯାଙ୍ଗରେ ଅଖ ଲଗାଇ ଚକ ତିଆରି ହେଉଥିଲା । ତା ଅବଶ୍ୟ ଆଢ଼ିକାଲିକାର ଚକ ପରି ଦେଖିବାକୁ ନଥିଲା; କିନ୍ତୁ ଆକାରେ ଗୋଲ ଥିଲା ଓ ଆଢ଼ିକାର ଚକପରି କାମ କରିପାରୁ ଥିଲା । ଏହାପରେ କେହିଜଣେ ଚକରେ ଛକି ଆକାରରେ ଛତଦେଇ, ତାକୁ ବେଶୀ ମଜଭୁତ କଲେ । ଏହି ଚକଠାରୁ, ମିଶରରେ ତିଆରି ହୋଇଥିବା ଚକ ବେଶୀ ଦମ୍ଭ ଓ ହାଲୁକା ଥିଲା । ତାହା ଗ୍ରୀସରେ ତିଆରି ହୋଇଥିଲା ଓ ସେଥିରେ ଅର ଲାଗିଥିଲା । ତାହା ଅନେକାଂଶରେ ଆଧୁନିକ ଚକପରି ଦେଖାଯାଉଥିଲା ।

ଇଟାଲୀର ଚିହ୍ନକର ଲିଓନାର୍ଡ ତା ଭିନିଷ ୫୦୦ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ଉନ୍ନତ ଧରଣର ମଜଭୁତ ଓ ହାଲୁକା ଚକ ତିଆରି କଲେ ।



## ଚକ ଏକ ମୌଳିକ ଯନ୍ତ୍ର

ଚକ ଗୋଟିଏ ମେସିନ୍ ନୁହେଁ ; କିନ୍ତୁ ଏହା ସହ ଆଉ ଏକ ଚକ ବା ଅଖ ଯୋଡ଼ିଲେ ତାହା ଏକ ମେସିନ୍ ହୋଇଯାଏ । ବହୁ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ଋଷୀମାନେ ଚକରେ ଅଖ ଲଗାଇ ଦଉଡ଼ି ସାହାଯ୍ୟରେ କୁଅରୁ ପାଣି କାଢ଼ୁଥିଲେ । ଚକର ଆକୃତି ଅଖର ଆକୃତିର ଉଚ୍ଚିତ୍ତ୍ୱ ଥିଲା । ତା' ଅର୍ଥ ଚକର ପରିଧି ଅଖର ପରିଧିର ଉଚ୍ଚିତ୍ତ୍ୱ ଥିଲା । ଚକ ସହ ଅଖ ଯୋଡ଼ା ହୋଇଥିବାରୁ ଚକ ଥରେ ବୁଲି ଆସିଲା ବେଳକୁ ଅଖ ମଧ୍ୟ ଥରେ ବୁଲିଆସେ । ଚକରେ ଥରେ ଦଉଡ଼ି ବୁଲାଇ ଆଣିବାକୁ ୪ ଫୁଟ ଲମ୍ବର ଓ ଅଖରେ ଥରେ ବୁଲାଇ ଆଣିବାକୁ ୧ ଫୁଟ ଲମ୍ବର ଦଉଡ଼ି ଦରକାର ହୁଏ । ତେଣୁ ଗୋଟିଏ ବାଲ୍‌ଟି ପାଣି କାଢ଼ିବାକୁ ୪ ଭାଗରୁ ଭାଗେ ମାତ୍ର ବଳ ଖର୍ଚ୍ଚ ହୁଏ ।



ପିଲାମାନେ, ତୁମେ ତ ପୂର୍ବରୁ ଭରଦଣ୍ଡର ସୂତ୍ର ଜାଣିଛ । ତେଣୁ ତୁମେ ସହଜରେ ବୁଝି ପାରିବ । ଦେଖ, ଯେତେବେଳେ ବଡ଼ ଚକଟି ଥରେ ଘୁରି ଆସିବ, ଏହା ୪ ଫୁଟର ଏକ ବୁଝାକାର ବାଟ ଯିବ । ଯେତେବେଳେ ୪୦ ପାଉଣ୍ଡ ଓଜନର ବାଲ୍‌ଟିଟି କୁଅ ଭିତରେ ଉପରକୁ ଏକ ଫୁଟ ଉଠି ଆସିବ । ଭରଦଣ୍ଡର ସୂତ୍ର ମନେ ରଖିଛ ତ ? ସେହି ଅନୁସାରେ

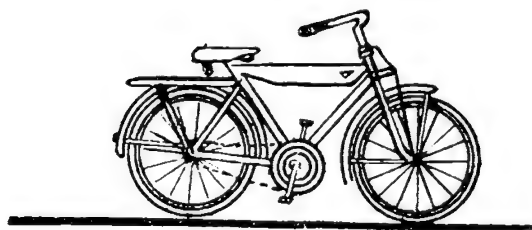
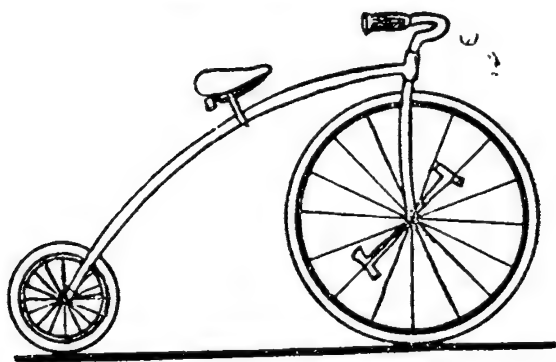
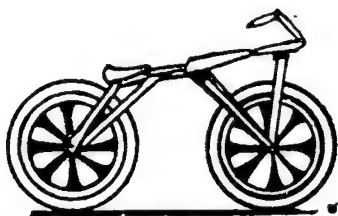
$$୪୦ \times ୧ = ୧୦ \times ୪$$

ଅତଏବ ୪୦ ପାଉଣ୍ଡ ଓଜନର ଏକ ବାଲ୍‌ଟି ପାଣି ଉଠାଇବାକୁ ଆମକୁ ୧୦ ପାଉଣ୍ଡର ବଳ ଖର୍ଚ୍ଚ କରିବାକୁ ହେଲା । ଏହାର ଅର୍ଥ ହେଲା ମୋ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ସୁବିଧା =  $\frac{୧୦}{୪୦} = ୪$

ଏହି ପଣି ଉଠାଇବା ଯନ୍ତ୍ର ପଞ୍ଜରେ ଯେଉଁ ନିୟମ ରହିଛି, ବାଇସାଇକଲ ପଞ୍ଜରେ ମଧ୍ୟ ସେହି ନିୟମ ରହିଛି । ପ୍ରଥମେ ତିଆରି ହେଇଥିବା ବାଇସାଇକଲରେ ପେଡାଲ୍ ନ ଥିଲା । କିନ୍ତୁ ତା' ପରେ ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ଯାଇକଲ ତିଆରି ହେଲା ତା'ର ଆଗ ଚକଟି ଆକାରରେ ପଞ୍ଜ ଚକଠାରୁ ଖୁବ୍ ବଡ଼ ଥିଲା । ପେଡାଲ୍ ଆଗଚକରେ ଲାଗିଥିଲା । ଯାଇକଲ ଚଢ଼ାଳି ପେଡାଲ୍ ଘୁରାଇଲେ ଚକ ଗଡ଼ୁଥିଲା । ଆଗ ଚକଟି ଥରେ ଘୁରି ଆସିଲା



ବେଳକୁ ପଛ ଚକଟି ଅନେକ ଥର ଘୁରି ଆସୁଥିଲା । ଆଜ୍ଞା, ଗୋଟିଏ ଉଦାହରଣ ନିଅ । ମନେକର, ଆଗ ଚକର ଆକାର ପଛ ଚକର ଆକାରର ଋଷିଗୁଣ । ତାହାହେଲେ ପେଡାଲ ଯାହାଘାସରେ ଚଢ଼ାଳି ଆଗ ଚକଟିକୁ ଥରେ ଘୁରାଇ ଆଣିଲା ବେଳକୁ ପଛ ଚକଟି ଋଷିଥର ଘୁରି ଆସିଥିବ । ତେଣୁ ଏହି ସାଇକଲ ଦୁଇଟି ଛୋଟ ଚକ ଥିବା ସାଇକଲ ଅପେକ୍ଷା ଋଷି-ଗୁଣ ଧ୍ରୁବ ଗତିରେ ଚାଲିଯାଉଛି ।



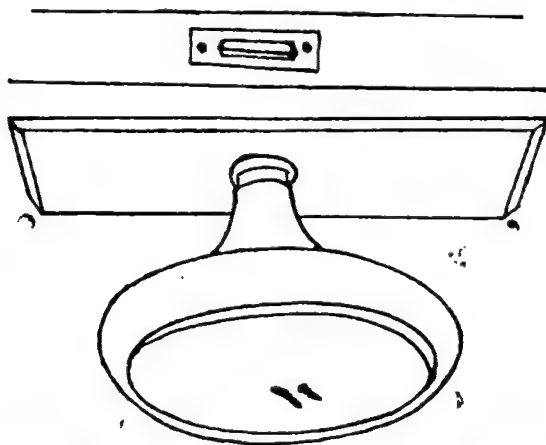
ଚକ ଅନ୍ୟ ଚକକୁ କିପରି ଘୁରାଏ ?

ବର୍ତ୍ତମାନ ଋଲ, ଆଞ୍ଜିକାଳି ଯେଉଁ ବାଇସାଇକଲ ଆମେ ଦେଖୁଛୁ, ତା' ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କରିବା । ପୂର୍ବ

ଅପେକ୍ଷା ଆମେ ଏହି ସାଇକଲରେ ଯେ ଶୀଘ୍ର ଓ ସୁବିଧାରେ ଯାଇପାରୁଛେ, ତା' ଦୁମେ ଜାଣିଛ । କିନ୍ତୁ ଏହାର ଆଗ ଓ ପଛ ଚକାଗୁଡ଼ିକର ଆକୃତି ସମାନ । ଦୁମେ ଭାବୁଥିବ, ଚକ ଦୁଇଟିର ଆକୃତି ସମାନ ହୋଇ ମଧ୍ୟ ଏହା ଶୀଘ୍ର ଚାଲିପାରୁଛି କେମିତି ? କିନ୍ତୁ ଆଉ ଟିକେ ଭଲକରି ଭାବ ।

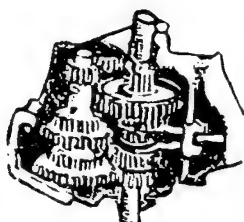
ଏହି ବାଇସାଇକଲର ଆଗ ଓ ପଛ ଚକ ମଝିରେ ଗୋଟିଏ ଛୋଟ ଖାପ ଥିବା ଚକରେ ଯେତାଲ୍ ଲାଗିଥିବାର ଦୁମେ ଦେଖିପାରୁଛ । ପଛ ଚକର ଅଞ୍ଚଳରେ ମଧ୍ୟ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଛୋଟ ଖାପ ଥିବା ଚକ ଲାଗିଛି । ଗୋଟିଏ ଲୁହାର ଜଞ୍ଜିର ଆଗ ଖାପ ଥିବା ଚକ ଓ ପଛ ଛୋଟ ଖାପଥିବା ଚକ ଉପରେ ଠିକ୍ ଖାପ ଖୁଆଇ ରହିଛି । ଏହି ଚକକୁ ଗିଅର୍ ଚକ କହନ୍ତି । ପଛର ଛୋଟ ଗିଅର୍-ଚକଟି ଘୁରିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ପଛ ଚକଟି ମଧ୍ୟ ଘୁରୁଛି । ଯେତାଲ୍‌ଟିକୁ ଥରେ ଘୁରାଇ ଦେଲେ, ଯେତେବେଳେ ବଡ଼ ଗିଅର୍-ଚକଟି ଗୋଟିଏ ଥର ଘୁରେ, ସେତେବେଳେ ପଛ ଗିଅର୍-ଚକଟି ଅନେକ ଥର ଘୁରିଥାଏ ଏବଂ ପଛ ଚକଟି ମଧ୍ୟ ସେତିକି ଥର ଘୁରି ଥାଏ ।

ଦୁଆର, ଆଲମିରା ବା ଦୁଆରରେ ଲାଗିଥିବା ନର୍ ବା ଗୋଲମୁଠା ମଧ୍ୟ ଏମିତି ଏକ ମେସିନ୍ । ଏଠାରେ ବଡ଼ ଚକଟିଏ ସାନ ଚକଟିକୁ ଘୁରାଉଛି । ଏହି ନିୟମ ଅଣ୍ଟା ଟେଣିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା 'ଏର୍ ବିଟର୍' ଯନ୍ତ୍ରରେ ମଧ୍ୟ କାମ କରୁଛି । ଏଥିରେ ଦାନ୍ତଥିବା ଗୋଟିଏ ଚକ ଅନ୍ୟ ଏକ ଦାନ୍ତଥିବା ଛୋଟ ଚକକୁ ଘୁରାଉଛି । ଛୋଟ ଦାନ୍ତଥିବା ଚକ ସହ ଲାଗିଥିବା ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ଘୁରୁଛି । କିନ୍ତୁ ସାଇକଲ କରି 'ଏର୍ ବିଟର୍' ରେ ଯୋଗ କରୁଥିବା ଟେନ୍ ବା ଜଞ୍ଜିର ନାହିଁ ।



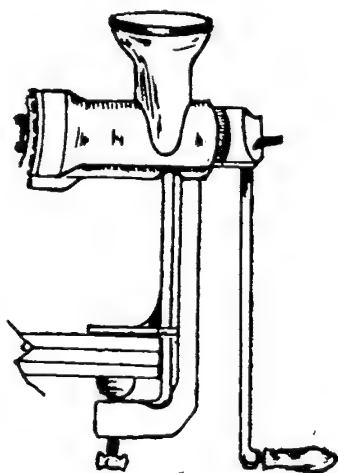
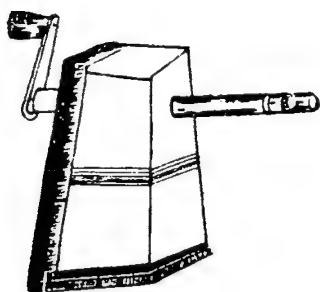
ଦାନ୍ତ ଥିବା ଚକମାନେ ପରସ୍ପର ପରସ୍ପରକୁ ଘୁରାଇଲେ ତାହାକୁ 'ଗିଅର୍' କହନ୍ତି । 'ଗିଅର୍' ପରି ଏକ ସରଳ ମେସିନ୍ ମୋଟରକାର୍ ପରି ଏକ ଜଟିଳ ମେସିନ୍‌ର ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ

ଅଂଶ । କାର୍ରେ ଯେତେବେଳେ ଗିଅର ବଦଳାଯାଏ, ସେତେବେଳେ ଗିଅରବାକ୍ସ ଭିତରେ ଥିବା ଦାନ୍ତଥିବା ଚକ-ଗୁଡ଼ିକର ସଜା ହୋଇଥିବା ଧାର ବଦଳିଯାଏ ।



ପେନ୍‌ସିଲ୍ ମୁନ କରିବା ଯନ୍ତ୍ର ଓ 'ମିଟ୍ ମିନ୍‌ସର୍' ରେ ବଡ଼ ଚକଟି ବଦଳରେ ଗୋଟିଏ 'ଛାଙ୍ଗ' ଲାଗିଥାଏ । ମାଂସକୁ ଟୁକୁର ଟୁକୁର କରିବା ଅପେକ୍ଷା ପେନ୍‌ସିଲ୍‌ର ନରମ କାଠ କାଟି ମୁନ ଧାରୁଆ କରିବା ସହଜ ।

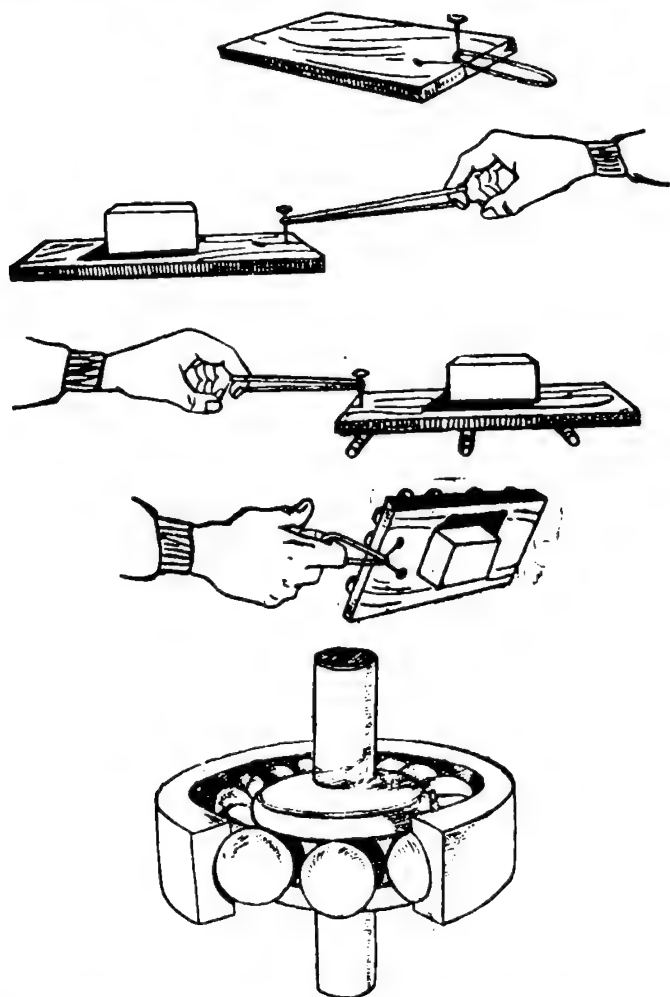
ତେଣୁ ଭରଦଣ୍ଡର ସୁଦୃଢ଼ ଅନୁସାରେ ପେନ୍‌ସିଲ୍ କଟା ଯନ୍ତ୍ର ଅପେକ୍ଷା 'ମିଟ୍ ମିନ୍‌ସର୍' ର ହ୍ୟାଣ୍ଡଲ ବେଶୀ ଲମ୍ବା ।



## ଚକ ଉପରେ ପରୀକ୍ଷା

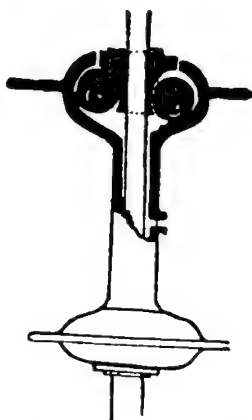
ଗୋଟିଏ କାଠପଟା ନିଅ । ଏହାର ଶେଷଭାଗରେ ଗୋଟିଏ କଣ୍ଟା ଯିବ । ସେଥିରେ ଖଣ୍ଡିଏ ରବର ଫିଟା ବା ସ୍ପ୍ରିଂ ବାଲୁନ୍‌ସ ଲଗାଅ । ପଟା ଉପରେ ଓଜନିଆ ଜିନିଷ କିଛି ରଖ ।

ଯଦି ସ୍ତ୍ରୀ ବାଲ୍ୟନ୍ଦ୍ର ଥିବ ତେବେ କେତେ ପାଉଣ୍ଡ ଓଜନର ଶକ୍ତି ପଟାଟିକୁ ଟାଣିବାକୁ ଦରକାର ହେଉଛି, ତା' ଜଣାପଡ଼ିଯିବ । ଉଦର ଫିଡ଼ା ବ୍ୟବହାର କଲାବେଳେ ଫିଡ଼ାଟି କେତେ ଦୂର ଟାଣି ହେଲା, ତା' ମନେ ରଖିବାକୁ ପଡ଼ିବ ।



ବର୍ତ୍ତମାନ ପଟାତଳେ ତିନୋଟି ସେନସିଲ ରଖା ଓ ଟାଣ, ଦେଖିବ ଯେ, କମ୍ ଶକ୍ତି ଦରକାର ହେଉଛି । ପ୍ରଥମ ଥର ପରି ଫିଡ଼ାଟି ସେତେଦୂର ଟାଣି ହେବନାହିଁ । ଏହାପରେ ସେନସିଲ ବଦଳରେ ପଟାତଳେ କେତୋଟି ବାତୁଳି ରଖି ଦୁଣିଥରେ ଟାଣ । ଏଥର ଫିଡ଼ା ଆହୁରି କମ୍ ଟାଣିହେବ ।

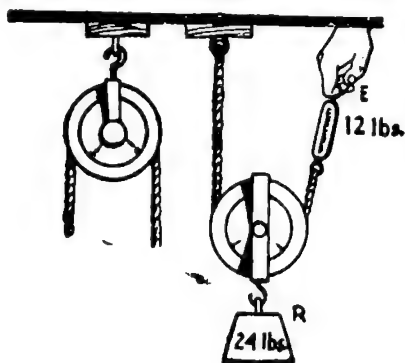
ଏଥିରୁ ଜଣାଗଲା ଯେ, ତଳେ ଗଢ଼ିଥିବା ଜିନିଷର ଘର୍ଷଣ, ଘସିହୋଇ ଯାଉଥିବା ଜିନିଷର ଘର୍ଷଣ ଅପେକ୍ଷା କମ୍ । ପେନସିଲ ଓ ବାଟ୍‌ଲି ଭିତରେ ଯାହା ପାର୍ଯ୍ୟକ୍ୟ ରହିଛି, ଓଜନିଆ ମେସିନ୍ ମାନଙ୍କରେ ଲାଗୁଥିବା ‘ବେଲର ବିଅରି’ ଓ କାର୍ ବକରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ବଲ୍ ବିଅରି ଭିତରେ ସେତିକି ପାର୍ଯ୍ୟକ୍ୟ ରହିଛି ।



ବାଲପାଇକେଲରେ ବଲ୍‌ବିଅରି ଗୁଡ଼ିକ ବଲ୍-ରେସ୍ ଭିତରେ ଥାଏ । ଏହା ଅକ୍ଷରେ ବା ପେଡାଲ କ୍ରାଙ୍କରେ ବା ଷ୍ଟିଅରି କଲମରେ ଥାଏ । କାରଣ ଏହି ସବୁ ଅଂଶରେ ଷ୍ଟିଲର ଗୋଟିଏ ଖଣ୍ଡ ଅନ୍ୟ ଏକ ଖଣ୍ଡ ସହ ଘସିହୋଇ ଘର୍ଷଣଜନିତ ସ୍ତତିଭେଦ ବଢ଼ିଯିବାର ଆଶଙ୍କା ଥାଏ ।

### (୭) ଶଗଡ଼ି (ପୁଲି)

ପୁଲି ପ୍ରଥମ ବା ଦ୍ୱିତୀୟ ଶ୍ରେଣୀର ଲିଭର ପରି କାମ କରେ । ଏହା ଗୋଟିଏ ବା କେତେଗୁଡ଼ିଏ ବକର ସମଷ୍ଟି । ଏହି ଖାପ ଥିବା ବକଗୁଡ଼ିକ ଗୋଟିଏ ଦଉଡ଼ି ବା ତେନ ଯାହାଘାରେ



ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ଏହା ଖୁବ୍ ଓଜନିଆ ଜିନିଷଗୁଡ଼ିକୁ ଉପରକୁ ଉଠାଇବାରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ ।

ଯେତେବେଳେ କୌଣସି ଏକ କାଠ ବା ଲୁହାର କଡ଼ି ସହ ଶକ୍ତଭାବରେ ହୁକ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ପୁଲି ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ, ଆମେ ତାହାକୁ ଛିର ପୁଲି କହୁ । ଗତିଶୀଳ ପୁଲି ଉଠାଯାଉଥିବା ଓଜନ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ଥାଏ ।

**ଗୋଟିକିଆ ପ୍ଲିର ପୁଲି କିପରି କାମ କରେ ?**

ଏହା ଖୁବ୍ ସରଳ । ଦୁମେ ଚିତ୍ରକୁ ଦେଖିଲେ ଏହାର କରମତି ଠିକ୍ ବୁଝିପାରିବ । ଦେଖ, ଚିତ୍ରରେ ଥିବା ପୁଅ ଓ ଝିଅ ଉଭୟେ ବାଲି ଭର୍ତ୍ତିଥିବା ବାଲ୍‌ଟି ଉଠାଉଛନ୍ତି, ଝିଅଟିକୁ ଭାରି କଷ୍ଟ ହେଉଥିବାର ଜଣାପଡ଼ୁଛି । କିନ୍ତୁ ପୁଅଟି ସହଜରେ ଉଠାଇ ଦେଉଛି । କାରଣ ବାଲ୍‌ଟିଟି ଦଉଡ଼ିରେ ବନ୍ଧା ହୋଇ କାଠ କଡ଼ିରେ



ଲୁଗାଥିବା ପୁଲି ଉପର ଦେଇ ଉଠୁଛି, ପୁଅଟିକୁ ଦଉଡ଼ିକୁ ତଳକୁ ଟାଣିବାକୁ ବେଶୀ ସହଜ ଲାଗୁଛି, କିନ୍ତୁ ଝିଅଟିକୁ ବାଲ୍‌ଟିର କଡ଼ା ଧରି ଉପରକୁ ଉଠାଇବାକୁ କଷ୍ଟ ଲାଗୁଛି ।

ଏକଥିରୁ ଜଣାପଡ଼ିଲା , ପୁଲିଦ୍ୱାର ବଳ ଖଟାଇବାର ଦିଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଗଲା । ଏହି ସରଳ ପୁଲି ସାହାଯ୍ୟରେ ଖମ୍ବ ଉପରକୁ ନ ଯାଇ ମଧ୍ୟ ଜାତୀୟ ପତାକାକୁ ଆମେ ଉପରକୁ ଉଠାଇପାରୁ ବା ତଳକୁ ଖସାଇପାରୁ । ଏହି ପୁଲି ଖମ୍ବର ଅଗ୍ରରେ ଲଗାଯାଇଥାଏ । ପୁଲି ଉପର ଦେଇ ଦଉଡ଼ିଟି ଆସିଥାଏ । ଦଉଡ଼ିର ଗୋଟିଏ ମୁଣ୍ଡରେ ପତାକା ଲଗାଇ ଆଉ ମୁଣ୍ଡଟିକୁ ଟାଣିଲେ ପତାକା ଖମ୍ବର ଅଗ୍ର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଚାଲିଯାଏ ।

ପୁଲି କଢ଼ି ସହ ଛିରରାରେ ସଂଯୁକ୍ତ ଥିବାରୁ ଚକଟି କେବଳ ଘୁରିଯାଏ । ଏହି ମେସିନଦ୍ୱାରା ଅବଶ୍ୟ ଆମେ କୌଣସି ଯାନ୍ତ୍ରିକ ସୁବିଧା ପାଇନାହିଁ ।

## ଗତିଶୀଳ ପୁଲି କ୍ରିପର ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ?

ଗତିଶୀଳ ପୁଲି ସାହାଯ୍ୟରେ ଓଜନିଆ ଜିନିଷକୁ ସିଧା ଉପରକୁ ଉଠାଇ ନେଇହୁଏ ।

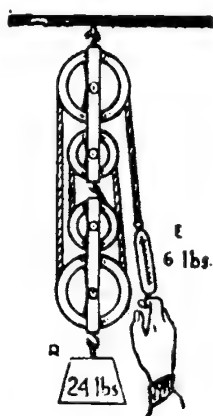
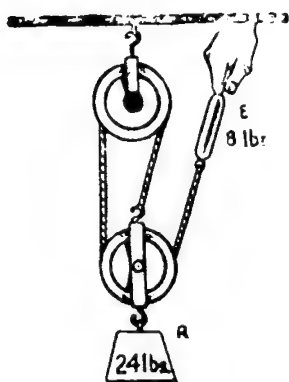
ଦ୍ୱିତୀୟ ଚିତ୍ରକୁ ଦେଖ । ଦଉଡ଼ିର ଗୋଟିଏ ମୁଣ୍ଡ କଢ଼ିସହ ଶକ୍ତ ଭାବେ ଲାଗିଛି ଏବଂ ଅନ୍ୟମୁଣ୍ଡଟି ଧରି ଟଣା ଯାଉଛି । ପୁଲି ସହ ବସ୍ତୁଟି ଲାଗିଛି । ଏହି ପୁଲିଟିର ଯାନ୍ତ୍ରିକ ସୁବିଧା କେତେ ? ବସ୍ତୁଟିର ଓଜନ ୨୪ ପାଉଣ୍ଡ । ସ୍ୱା ଗ ବାଲ୍‌ବନ୍ଧରୁ ଆମେ ଜାଣିଲୁ, ଆମକୁ ୧୨ ପାଉଣ୍ଡ ଓଜନର ବଳ ଖର୍ଚ୍ଚ କରିବାକୁ ପଡ଼ିଲା । ତେବେ ଏହାର ଯାନ୍ତ୍ରିକ ସୁବିଧା =  $\frac{\text{ବସ୍ତୁର ଓଜନ (ସ୍ଥିତିରେଧ)}}{\text{ପ୍ରୟୋଜିତ ବଳ}}$

$= \frac{24}{12} = 2$  ଅର୍ଥାତ୍ ଦିନା ପୁଲିରେ ଜିନିଷଟିକୁ ଉଠାଇବାକୁ ଯେତେ ବଳ ଖଟାଇବାକୁ ପଡ଼ିଥାନ୍ତା, ପୁଲି ଓ ଦଉଡ଼ି ସାହାଯ୍ୟରେ ତାର ଅଧା ବଳ ଖଟାଇବାକୁ ପଡ଼ିଲା ।

ତୁମେ ଭରଦଣ୍ଡର ସୂତ୍ର ମନେ ରଖିଛ ତ ? ଏହି ସୂତ୍ରକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ମଧ୍ୟ ଆମେ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ସୁବିଧା ଜାଣିପାରିବା । ଭରଦଣ୍ଡର ସୂତ୍ର ଅନୁସାରେ ବସ୍ତୁର ଓଜନ  $\times$  ବସ୍ତୁଟି ଉଠିଥିବା ଦୂରତା = ପ୍ରୟୋଜିତ ବଳ  $\times$  ଦଉଡ଼ି ଉଠିଥିବା ଦୂରତା । ଚିତ୍ରରେ ବସ୍ତୁଟି ୧ ଫୁଟ ଉପରକୁ ଉଠାଇବା ପାଇଁ ଦଉଡ଼ିକୁ ୨ ଫୁଟ ଟଣା ଗଲା । ଅର୍ଥାତ୍  $24 \times 1 = 12 \times 2$

## କେତେଗୁଡ଼ିଏ ପୁଲର ସମଷ୍ଟି କିପରି କାମକରେ ?

ତଳେ ଦିଆଯାଇଥିବା ଚିତ୍ର ଦୁଇଟିକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କର ଏବଂ ଚିତ୍ର ଗୋଟିଏ ଛିର ଓ ଗୋଟିଏ ଗତିଶୀଳ ପୁଲର ସମଷ୍ଟି । ଚତୁର୍ଥ ଚିତ୍ର ଦୁଇଟି ଛିର ଓ ଦୁଇଟି ଗତିଶୀଳ ପୁଲର ସମଷ୍ଟି ।



ପ୍ରଥମ ଚିତ୍ରରେ ଛିର ପୁଲରେ ଦଉଡ଼ିର ଗୋଟିଏ ଅଂଶରେ ଜିନିଷଟି ବନ୍ଧା ହୋଇଛି । କିନ୍ତୁ ଦ୍ଵିତୀୟ ଗତିଶୀଳ ପୁଲର ଚିତ୍ରରେ ଏହା ଦଉଡ଼ିର ଦୁଇ ଅଂଶ ସାହାଯ୍ୟରେ ଉଠୁଛି । ବର୍ତ୍ତମାନ ଦେଖା ଦ୍ଵିତୀୟ ଚିତ୍ରରେ ଦଉଡ଼ିର ତିନୋଟି ଅଂଶ ଏବଂ ଚତୁର୍ଥ ଚିତ୍ରରେ ଚାରୋଟି ଅଂଶ ଦରକାର ଆସୁଛି ।

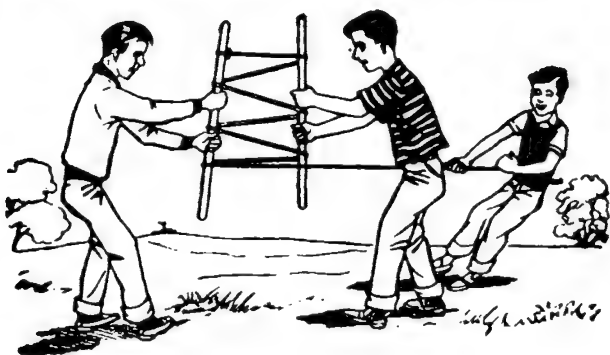
ତୃତୀୟ ଚିତ୍ରରେ ୨୪ ପାଉଣ୍ଡ ଓଜନର ଜିନିଷ ୮ ପାଉଣ୍ଡ ଓଜନର ବଳ ଖଟାଇ ଉଠାଯାଇ ପାରୁଛି । ଅର୍ଥାତ୍ ଏହାର ଯାନ୍ତ୍ରିକ ସୁବିଧା  $୨୪ \div ୮ = ୩$  । ସେହିପରି ଚତୁର୍ଥ ଚିତ୍ରରେ ସୁବିଧା  $୨୪ \div ୬ = ୪$  । ଦଉଡ଼ିର ଚାରୋଟି ଅଂଶ ଜିନିଷଟିକୁ ଉଠାଇବାକୁ ଦରକାରରେ ଆସୁଥିବାରୁ, ଜିନିଷର ଓଜନ ଏହି ଚାରୋଟି ଅଂଶରେ ବାଣ୍ଟି ହୋଇ ରହିଛି । ଅର୍ଥାତ୍ ଦଉଡ଼ିର ପ୍ରତି ଅଂଶ ଜିନିଷଟିର ଓଜନର ଚାରି ଭାଗରୁ ଭାଗେ ବା ୬ ପାଉଣ୍ଡ ଧରି ରଖୁଛି । ଏହି ସ୍ଵକାର ପୁଲ ଗୁଡ଼ିକରେ ଦଉଡ଼ିର ଯେତେ ଅଂଶ ଜିନିଷକୁ ଧରି ରଖେ, ପୁଲର ଯାନ୍ତ୍ରିକ ସୁବିଧା ସେତିକି ।

## ତୁମର ବେଶୀ ବଳ ଅଛି କି ?

ତୁମେ ଦେଖ, ପୁଲ ସାହାଯ୍ୟରେ ତୁମେ ନିଜକୁ ବେଶୀ ବଳୁଆ ବୋଲି ପ୍ରମାଣିତ କରିଦେଇ ପାରିବ । ତୁମଠାରୁ ବଳୁଆ ଦୁଇଟି ପିଲାଙ୍କୁ ଡାକ । ଦୁଇଜଣଯାକ ଦୁଇଖଣ୍ଡ ବାଡ଼ି ଧରି

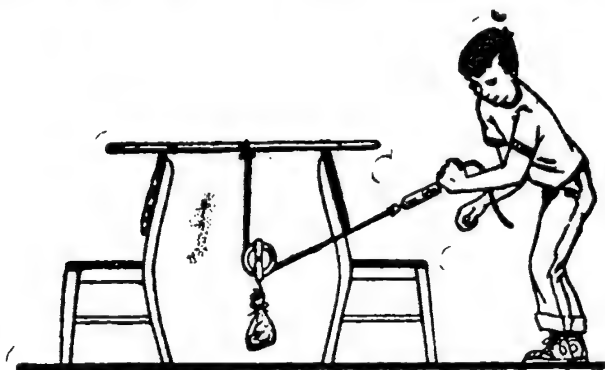


ପରସ୍ପରଠାରୁ କିଛିଦୂର ତପାତ୍ରେ ଠିଆ ହୁଅନ୍ତୁ । ଦୁମେ ଗୋଟିଏ ଲମ୍ବା ଦଉଡ଼ି ଆଣ । ଏହାର ଗୋଟିଏ ମୁଣ୍ଡ ଗୋଟିଏ ବାଡ଼ିରେ ବାନ୍ଧିଦେଇ ବାକି ଅଂଶକୁ ଦୁଇ ବାଡ଼ିରେ ଛଦିକରି ଗୁଡ଼ାଇଦିଅ । ଦଉଡ଼ିର ଆର ମୁଣ୍ଡଟି ଧରି ବର୍ତ୍ତମାନ ଦୁମେ ଟାଣ । ଦେଖିବ ଦୁମର ଦୁଇ ସାଙ୍ଗଙ୍କ ଭିତରେ ଥିବା ଦୂରତ୍ୱ କମିଯାଉଛି । ଅର୍ଥାତ୍ ବାଡ଼ିସହ ସେମାନେ ପରସ୍ପର ନିକଟକୁ ଟାଣିହୋଇ ଅସୁବୁଦି । ଏଥିରୁ ଦୁମେ ବୁଝିପାରିଲ, କେତେଗୁଡ଼ିଏ ପୁଲିର ସାହାଯ୍ୟରେ ଦୁମେ ଦୁମଠାରୁ ବଳୁଆ ଦୁଇଟି ପିଲାଙ୍କୁ ଟାଣିପାରିଲ ।



## ପରୀକ୍ଷା

ଦୁଇଟି ଚୌକି ଆଣି ପଛକୁ ପଛ କରି ରଖ । ଚୌକି ମଧ୍ୟରେ ବ୍ୟବଧାନ ସାୟ ୩ ଫୁଟ ରଖ । ଚିତ୍ରରେ ଦେଖାହେଲା ପରି ଚୌକି ଉପରେ ଖଣ୍ଡିଏ ବାଡ଼ି ରଖ । ସାୟ ୫ ଫୁଟ ଲମ୍ବର ଗୋଟିଏ ଶକ୍ତ ଦଉଡ଼ି ନିଅ । ବାଡ଼ିର ମଝିରେ ଦଉଡ଼ିର ଗୋଟିଏ ମୁଣ୍ଡ ବାନ୍ଧିଦିଅ । ପୁଲିର ତଳଦେଇ ଦଉଡ଼ିକୁ ନେଇ ତାର ଆର ମୁଣ୍ଡରେ ଫ୍ରିଙ୍ଗ୍ ବାଲାନାଏ ଲଗାଇ ଟାଣ । ବ୍ୟାଗ୍ ଭିତରେ ୪

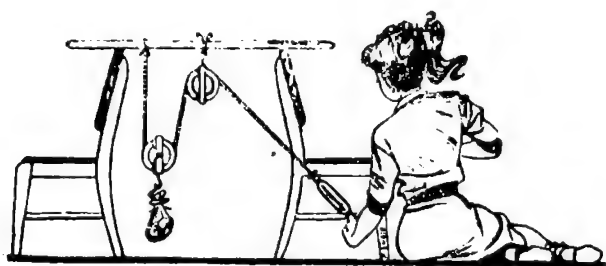


ପାଢ଼ଣ ଓ ଜନର ଜିନିଷ ରଖି ପୁଲିରେ ଓହଳାଇ ଦିଅ । ଦେଖିବ  
ସ୍ବିଚ୍ ବାଲାନାୟ ୨ ପାଢ଼ଣ ଦେଖାଇବ । ଏହାଠାରୁ ହୁଏତ  
ବାଲାନାୟ ଟିକେ ବେଶୀ ଦେଖାଇପାରେ; କାରଣ ଏହାକୁ  
ଘର୍ଷଣ ଜନିତ ସ୍ବଚ୍ଛେଦକୁ ଅତିକ୍ରମ କରିବାକୁ ପଡ଼ିବ ।

ଏଠାରେ ଦୂମେ କେବଳ ଗୋଟିଏ ଗତିଶୀଳ ପୁଲି ନେଇ  
ପରୀକ୍ଷା କଲ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଏକ ଗତିଶୀଳ ଓ ଏକ ଛିର ପୁଲିର  
ସଂଯୋଗରେ କିପରି ବେଶୀ ପାଞ୍ଜିକ ସୁବିଧା ମିଳିବ, ପରୀକ୍ଷା  
କର ।

## ଦ୍ବିତୀୟ ପରୀକ୍ଷା

ଏହି ପରୀକ୍ଷାରେ ଷ୍ଟେଜି ଦୁଇଟି ଉପରେ ରଖିଥିବା  
ବାଡ଼ିର ମଝିରେ ଛିରପୁଲିକୁ ବାନ୍ଧିଦିଅ । ଦଉଡ଼ିର ଗୋଟିଏ ମୁଣ୍ଡ  
ବାଡ଼ିର ଗୋଟିଏ ପଟେ ବାନ୍ଧି, ଗତିଶୀଳ ପୁଲି ତଳ ଦେଇ ଓ  
ଛିରପୁଲି ଉପର ଦେଇ ନିଅ । ୪ ପାଢ଼ଣ ଓ ଜନର ଜିନିଷଟିକୁ  
ଗତିଶୀଳ ପୁଲିରେ ଓହଳାଇ ଦିଅ । ଦଉଡ଼ିର ଆଉ ମୁଣ୍ଡଟି ସ୍ବିଚ୍  
ବାଲାନାୟରେ ବାନ୍ଧି ଟାଣ ।



ଏଠାରେ ସ୍ବିଚ୍ ବାଲାନାୟ ମଧ୍ୟ ୨ ପାଢ଼ଣ ଦେଖାଇବ ।  
ତେଣୁ ଦୁଇଟିଯାକ ପରୀକ୍ଷାରେ ଏକା ପରିମାଣର ବଳ  
ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇଛି । କିନ୍ତୁ ସ୍ବୟମ୍ବେ ସେହିଦିନ ଉପରକୁ  
ଟାଣିବାକୁ ହେଲା । ଦ୍ବିତୀୟ ପରୀକ୍ଷାରେ ତଳକୁ ଟାଣିବାକୁ  
ପଡ଼ିଲାକୁ ଏହା ଅପେକ୍ଷାକୃତ ସହଜ ମନେହେଲା ।

## ‘ପୁଲି’ ଶବ୍ଦ କେଉଁଠୁ ଆସିଛି ?

ଦୂମେ ଭବିଷ୍ୟର ଯେ ‘ପୁଲି’ ଶବ୍ଦର ଉତ୍ପତ୍ତି ଶବ୍ଦ ‘ପୁଲ୍’  
ମାନେ ‘ଟାଣିବା’ରୁ ଆସିଛି । କିନ୍ତୁ ତା’ ନୁହେଁ । ଗ୍ରୀକ୍ ଶବ୍ଦ  
‘ପୋଲସ୍’ରୁ ‘ପୁଲି’ ଶବ୍ଦ ଆସିଛି । ‘ପୋଲସ୍’ର ଅର୍ଥ ହେଉଛି  
ଅଖ ।

## ଶକ୍ତିର ଉତ୍ପତ୍ତି

ପୂର୍ବେ ମଣିଷ ତାର ଦେହର ଶକ୍ତି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରି ଚଳୁଥିଲା । ପରେ ସେ ଜୀବଜନ୍ତୁଙ୍କ ମାଂସପେଶୀର ଶକ୍ତି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରି ଶିଖିଲା; ଯଥା—ଘୋଡ଼ା, ଗଧ, ବଳଦ, ମଇଁଷି ଇତ୍ୟାଦି । ଏହାପରେ ସେ ସ୍ବକୃତିରୁ କିପରି ଶକ୍ତି ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଇ ପାରିବ, ସେ ବିଷୟରେ ଜାଣିପାରିଲା ।

ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଶକ୍ତି ସବୁ କଅଣ ?

କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାର କ୍ଷମତାକୁ ଶକ୍ତି କହନ୍ତି । ପାହାଡ଼ ତଳକୁ ବୋହିଆସୁଥିବା ଝରଣାର ପାଣିରେ ଏବଂ ବୋହୁଥିବା ପବନରେ ଶକ୍ତି ରହିଛି । ଆମମାନଙ୍କର ମଧ୍ୟ ଶକ୍ତି ଅଛି । ଏହି ଶକ୍ତିକୁ ଆମେ ସଂଘ୍ରହ କରି ପାରିବା କି ? ନା, କିନ୍ତୁ କୌଣସି ନା କୌଣସି ଉତ୍ସରୁ ଆମେ ଏହାକୁ ପାଇଁ ପାରିବା । କୋଇଲା କିମ୍ବା ତେଲକୁ ଜାଳି ଆମେ ଇଞ୍ଜିନକୁ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଇ ପାରିବା । ଖାଦ୍ୟ ହଜମ ହୋଇଲା ପରି ସେଥିରୁ ନିଜେ ଶାରୀରିକ ଶକ୍ତି ପାଇପାରିବା ।

ଶକ୍ତି ଦୁଇ ପ୍ରକାରର । ଜଳସ୍ରାବତ, ବାୟୁର ସ୍ରାବରଣ ବା ଚାଲୁଥିବା ଗତିର ଯେଉଁ ଶକ୍ତି ରହିଛି ତାହାକୁ ‘ଗତିଶକ୍ତି’ କହନ୍ତି । ପାହାଡ଼ରେ ଥିବା ଜଳ ବା ଉଚ୍ଚ ସ୍ଥାନରେ ଥିବା ଏକ ବସ୍ତୁର ଯେଉଁ ଲୁଚିକିଛି ଶକ୍ତି ରହିଛି, ତାର ନାମ ‘ସ୍ଥିତିକ ଶକ୍ତି’ ।

ପ୍ରକୃତରୁ ମଣିଷ କିପରି ଶକ୍ତି ସଂଗ୍ରହ କଲା ?

୧ । ପବନ କଳି—ପୂର୍ବେ ସମୁଦ୍ରରେ ବୋଉଡ଼ ଚଳାଇବାକୁ ମଣିଷର ପବନର ଧାହାନ୍ତ ନେଉଥିଲା । ପାଲ ଟାଣି ବୋଉଡ଼ ଚଳାଇଲା ବେଳେ ପାଲ ଭିତରେ ପବନ ପଶି ବୋଉଡ଼କୁ ଶ୍ରୀଘ୍ର ଠେଲି ନେଉଥିଲା । ଏକ ହଜାର ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ମଣିଷ ପାଲ ସାଙ୍ଗରେ ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ଚକ ଲଗାଇଲା, ପବନ ବୋହିଲେ ଚକଟି ଘୁରୁଥିଲା । ଚକ ସହ ଲାଗିଥିବା ଅଞ୍ଚ ମଧ୍ୟ ଘୁରୁଥିଲା । ଅଞ୍ଚ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଦାନ୍ତିଥିବା ଚକକୁ ଘୁରାଇଲା । ଏହିପରି ଏକ କଳ ସାହାଯ୍ୟରେ ଶଯ୍ୟାକୁ ଚୁନାକି ମଇଦାରେ ପରିଣତ କରାଯାଇପାରିଲା ।

ଯୁରୋପରେ ସମୁଦ୍ର ପତ୍ତନଠାରୁ ତଳେ ଥିବା ଦେଶମାନଙ୍କରେ ଏହି ପବନକଳକୁ ଅନ୍ୟପ୍ରକାରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଥିଲା । ପବନକଳ ସାହାଯ୍ୟରେ ପାଣିକୁ ସହଜରେ ନିଷ୍କାସନ କରାଯାଇ ପାରୁଥିଲା । ଏହାର ଦେଶାତ୍ମକ ଆଗେ କେମାଲ୍‌ରେ ଡିଆରି

ହେଉଥିଲା । ଆଜିକାଲି ଉନ୍ନତ ଧରଣର ପବନକଳ ସାହାଯ୍ୟରେ  
ଅଳ୍ପ ପରିମାଣର ବିଦ୍ୟୁତଶକ୍ତି ମଧ୍ୟ ଉପାଦାନ କରାଯାଇପାରୁଛି ।  
ଆଧୁନିକ କଳଗୁଡ଼ିକର ତେଣାଗୁଡ଼ିକ ଧାତୁରେ ତିଆରି । ଏହାର  
ତଳ ସାନ ଓ ଢାଳୁକା । ଏଗୁଡ଼ିକ ଏପରି ତିଆରି ହୋଇଥାଏ  
ଯେ, ଯେଉଁ ଦିଗରୁ ପବନ ବୋହୁଥିଲେ ମଧ୍ୟ, ଏହା ଘୁରେ ।

୨ । ପାଣି ଚକ — ବହୁ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ମେସୋପୋଟାମିଆର  
ଅଗ୍ରବାସୀମାନେ ଜମିରେ ପାଣି ମଢାଇବା ପାଇଁ ପାଣିଚକର  
ସହାୟ ନେଉଥିଲେ । ମଧ୍ୟଯୁଗର ପ୍ରଥମ ଭାଗରେ ଯୁରୋପର  
ଲୋକମାନେ ଉପରୁ ପଡୁଥିବା ପାଣି ସାହାଯ୍ୟରେ ଚକ ଘୁରାଇ  
ମିଳୁ ତଳାଉଥିଲେ । ପରେ ପରେ ଏହି ପାଣି ଚକଗୁଡ଼ିକର  
ଅନେକ ଉନ୍ନତି ହୋଇଛି ।

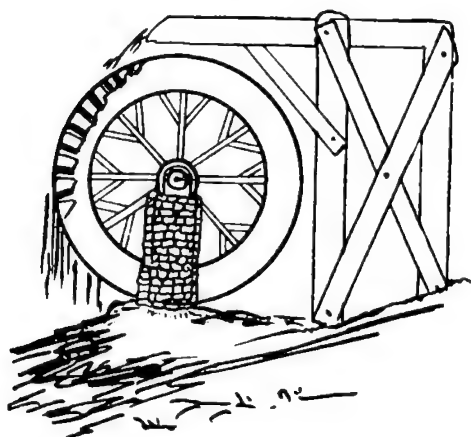
(କ) ଚକର ତେଣା ଉପରେ ଉପରୁ ପଡୁଥିବା ପାଣି ପଡିଲେ  
ଚକ ଘୁରିଯାଏ । ଏହି ପ୍ରକାର ଚକକୁ ‘ଓଇର ସର୍ ହିଲ୍ସ’  
କୁହାଯାଏ ।

(ଖ) ଯେଉଁ ଚକଗୁଡ଼ିକର ତେଣା ତଳେ ବୋହୁଥିବା ପାଣିର  
ସୁଅରେ ଘୁରେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ‘ଅଣ୍ଡରସର୍ ହିଲ୍ସ’ କହନ୍ତି ।

(ଗ) ପେଲ୍ଟନ୍ ଚକ ହେଉଛି ତୃତୀୟ ପ୍ରକାର ଚକ ।  
ଇଞ୍ଜିନିୟର ପେଲ୍ଟନ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ଵାରା ଏହା ତିଆରି ହୋଇଥିବାରୁ,  
ତାଙ୍କ ନାମ ଅନୁସାରେ ଏହି ଚକର ଏପରି ନାମକରଣ ହୋଇଛି ।  
ନଳର ଛୋଟ ମୁହଁ ବାଟଦେଇ ଖୁବ୍ ଜୋରରେ ଆସୁଥିବା  
ପାଣିର ସୁଅରେ ଏହି ଚକର ତେଣାଗୁଡ଼ିକ ଘୁରେ । ଓଇରସର୍  
ବା ଅଣ୍ଡରସର୍ ହିଲ୍ସ ତୁଳନାରେ ପେଲ୍ଟନ୍ ହିଲ୍ସ ଶକ୍ତି  
ବେଶୀ ଓ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ଦ୍ରୁତ ।

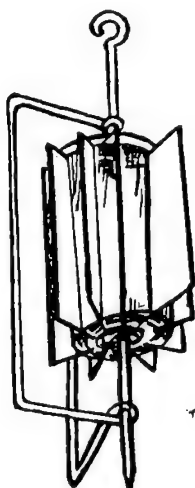
(ଘ) ସବୁଠାରୁ ବେଶୀ ଦରକାରୀ ଓ ଦକ୍ଷ ପାଣିଚକ ହେଲା  
‘ଟର୍ବାଇନ୍’ । ଏଥିରୁ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଶକ୍ତି ଜାତ ହୁଏ । ଏହା ବହୁତ  
ଗୁଡ଼ିଏ ତେଣାଥିବା ଏକ ବିଶେଷ ଚକ । ଏହା ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ଖୋଳ  
ଭିତରେ ଆବୃତ ହୋଇ ଥାଏ । ବହୁତ ଉଚ୍ଚରୁ ପାଣି ପାଇଁ  
ପାଣି ପ୍ରଥମେ ଖୋଳ ଯହ ସଂଯୁକ୍ତ ତେଣାଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ପଡେ ।  
ଏହାଦ୍ଵାରା ପାଣି ଅଧିକ ଜୋରରେ ଚକର ତେଣାରେ ପଡେ ।  
ତେଣୁ ଚକ ଖୁବ୍ ଜୋରରେ ଘୁରେ । ଉପରୋକ୍ତ ତିନିପ୍ରକାର  
ଚକରେ ପାଣି ଅନେକ ଶକ୍ତି ହରାଇ ଦେଇଥାଏ ; କିନ୍ତୁ

ଚରବାଇନ୍ ଖୋଳ ଭିତରେ ଥିବାରୁ ସେତେ ଟକ୍ତି ନଷ୍ଟ ହୁଏନାହିଁ ।  
ଚରବାଇନ୍ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଦକ୍ଷତା ସ୍ତ୍ରୀଙ୍କ ଶତକେତା ନବେ ।



ତୁମେ ପାଣି ଚକ କ୍ଳାପର ତଥାର କରି ପାରିବ ?

ଗୋଟିଏ ସୁତା ଚିଲ୍ ବା କର୍କ ଆଣ । ଏହାକୁ ତୁମେ ଚକର  
ଦୁଇ ଭାଗରେ ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବ । ଚିତ୍ରରେ ଦେଖାଦେଲା  
ପରି ଏହାର ଉପରରେ କେତୋଟି ଫାଟ କର । କାଠ ବା ଟିଣ-  
ପାତ ଗୁଡ଼ିକୁ ଏହି ଫାଟ ଭିତରେ ପୁରାଅ । ଗୋଟିଏ ଉଲ୍‌କଣ୍ଡାକୁ  
ଏହା ଭିତରେ ପୁରାଇ ଅଣ୍ଟ ପରି ବ୍ୟବହାର କର ।



ବର୍ତ୍ତମାନ ଦୁନେ ତିଆରି କରିଥିବା ଚକଟିକୁ ପାଣି ପାଇବ୍ ତଳେ ତଳ ଚିତ୍ରରେ ଦେଖାଗଲା ପରି ଧର । ଦେଖିବ ଯେ, ପାଣି ଚକର ଡେହାରେ ପଡ଼ିବାକ୍ଷଣି ପାଣି-ଚକଟି ଘୁରିବ ।



ଶକ୍ତିର ଅନ୍ୟ ଉତ୍ସ ସବୁ କିଏ ?

ପୂର୍ବ କଥାରୁ ଆମେ ବୁଝି ପାରିଲୁ ଯେ ପବନ ବା ପାଣିର ଶକ୍ତିକୁ ଆମେ ମେସିନ୍ ବଳାଉବାରେ ବ୍ୟବହାର କରିପାରୁଛୁ । ଏହି ମେସିନ୍-ଗୁଡ଼ିକ ଛଅଟି ମୌଳିକ ମେସିନ୍ ତୁଳନାରେ ଅବଶ୍ୟ ଜଟିଳ । ତଥାପି ପୃଥିବୀର ଶକ୍ତିର ଖୁବ୍ ଅଳ୍ପଭାଗ ପାଣି ବା ପବନରୁ ମିଳିଥାଏ । ବେଶାଈଆ ଆମେ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ, ବ୍ୟାସ୍, କୋକଲ୍ ବା କାଠ ଆଦି ଜାଳେଣିରୁ ପାଉଥାଉ । ସ୍ବାସ୍ଥ ଅସ୍ବାଦଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ମଣିଷ ଏହି ସବୁ ଉତ୍ସମାନଙ୍କରୁ ଶକ୍ତି ସଂଗ୍ରହ କରିପାରିବାର ଜ୍ଞାନ ଲାଭ କଲା ଏବଂ ଖୁବ୍ ନିକଟରେ ସେ ପରମାତ୍ମା ଶକ୍ତି ପରି ଖୁବ୍ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଶକ୍ତିର ଉଦ୍ଭାବନ କଲା ।

ଗୋଟିଏ ଚୁଲିରେ କାଠ ବା କୋଇଲା ଜାଳି ଆମେ ପାଣିକୁ ପୁଟାଉ । ଏହାଦ୍ୱାରା ପାଣି ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପରେ ପରିଣତ ହୋଇଯାଏ । ଏହି ବାଷ୍ପକୁ ଆମେ ‘ଷ୍ଟିମ୍ ଟର୍ବାଇନ୍’ ବା ‘ଷ୍ଟିମ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍’ ଚଳାଇବାରେ ବ୍ୟବହାର କରିପାରୁ । ସେହି-ପରି ତରଳ ବା ଗ୍ୟାସୀୟ ଜ୍ୱାଳେଣିଗୁଡ଼ିକୁ ପେଟ୍ରୋଲ, ଡିଜେଲ୍ ବା କେଟ୍ ଇଞ୍ଜିନର ଦହନ-କକ୍ଷରେ ଜଳାଯାଇ ଇଞ୍ଜିନ ଚଳାଯାଏ । କିନ୍ତୁ ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁକୁ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱଦେଇ ସେଥିରୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ମିଳିପାରେ ।

## ଇଞ୍ଜିନ୍ କଣ ?

ଆମେ ଏହା ପୂର୍ବରୁ ଜାଣି ଗୋଟିକି ମେସିନ୍ ଓ ତଦପେକ୍ଷା ଟିକିଏ ଜଟିଳତର ଦୁଇଟି ମେସିନ୍ କଥା କହି ଯାଉଛୁ । ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ସବୁ କେମିତି କାମ କରନ୍ତି, ତୁମେ ଜାଣିଛ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଋତୁ, ଦେଖିବା ଗୋଟିଏ ମେସିନ୍ ଓ ଗୋଟିଏ ଇଞ୍ଜିନ୍ ଭିତରେ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ କଣ ?

ମେସିନ୍ ଏମିତି ଏକ କଳ ଯାହାଦ୍ୱାରା ନିଷ୍ପାଦିତ ବଳର ମାତ୍ରା ବଢ଼ିଯାଏ ବା ବଳ ସଂସ୍ଥାପନର ଦିଗ ବଦଳିଯାଏ, ଫଳରେ କାମ ସହଜରେ କରିହୁଏ ବା କାମ କରିବାର ଗତି ବଢ଼ିଯାଏ । କିନ୍ତୁ ଇଞ୍ଜିନ୍ ଏପରି ଏକ କଳ ଯାହାଦ୍ୱାରା ଗୋଟିଏ ସ୍ୱଳ୍ପ ଶକ୍ତି ଅନ୍ୟ ଏକ ଶକ୍ତିରେ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇଯାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ତାପଶକ୍ତି ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ ହୁଏ ।

### (୧) ଷ୍ଟିମ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍

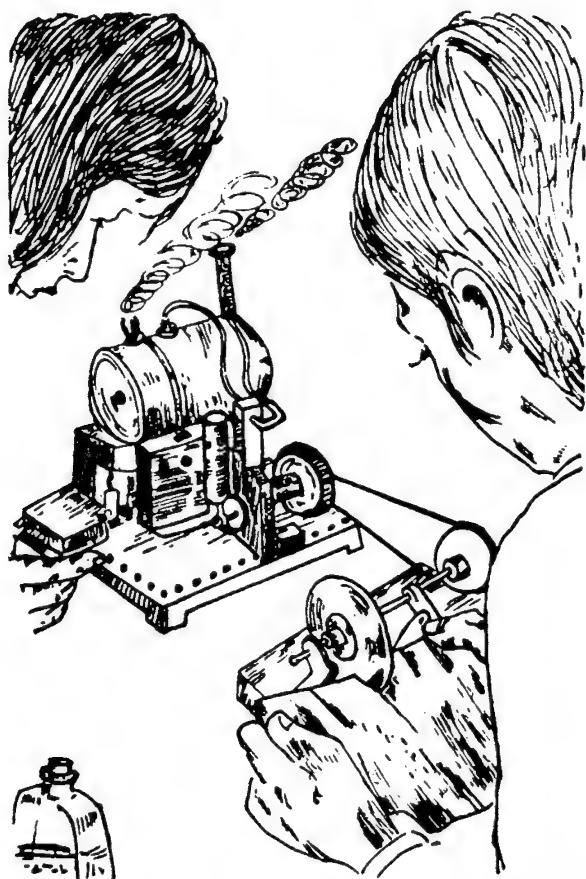
ତୁମେମାନେ ଜାଣ ଯେ, ପାଣି ନ ଘଡ଼ିଲେ ବା ପବନ ନ ବୋହିଲେ ଗୋଟିଏ ପାଣି-ଚକ ବା ପବନ-କଳ ଘୁରିବ ନାହିଁ । ଅତି ସାଧାରଣ କଥାଟିଏ ଦେଖ । ସିଲେଇ ମେସିନ୍‌ର ଡ୍ୟାଣ୍ଡଲ୍ ନ ଘୁରାଇଲେ ମେସିନ୍ ଚାଲିବ ନାହିଁ । ଏଥିରୁ ଆମେ ବୁଝିପାରିଲୁ ଯେ କୌଣସି ସ୍ୱଳ୍ପ ଶକ୍ତି ସଂସ୍ଥାପନ ନ କରାଗଲେ, ମେସିନ୍ କାମ କରିବ ନାହିଁ ।

ଠିକ୍ ସେପରି କୌଣସି ଇଞ୍ଜିନ୍ କାମ କରିବା ପାଇଁ କୌଣସି ସ୍ୱଳ୍ପ ଶକ୍ତି ସଂସ୍ଥାପନ କରିବା ଦରକାର । ‘ଷ୍ଟିମ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍’ ପାଇଁ ତାପଶକ୍ତି ଆବଶ୍ୟକ । ଏହାର ଉଦ୍ଭାବନ ସାଧୁ ୨୫୦ ବର୍ଷ ତଳେ ପ୍ରଥମେ ହୋଇଥିଲା । ଏହା ଏପରି ଏକ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟକର ଇଞ୍ଜିନ୍ ଯେ, ଏହା ଘୋଡ଼ାଠାରୁ ବେଶୀ କାମ କରିପାରୁଥିଲା, କିନ୍ତୁ କ୍ଳାନ୍ତ ହେଉ ନ ଥିଲା ବା ଶୋଇ ପଡ଼ୁ ନ ଥିଲା; କିନ୍ତୁ ଘୋଡ଼ାକୁ ଖାଇବାକୁ ଦେବାପରି, ଏହାପାଇଁ କୋଇଲା ଦରକାର ପଡ଼ୁଥିଲା । ତେଣୁ ଏହାର ଶକ୍ତିକୁ ଘୋଡ଼ାର ଶକ୍ତି ସହ ତୁଳନା କରାଯାଉଥିଲା । ଯେଉଁ ଷ୍ଟିମ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍ ଦଶୋଟି ଘୋଡ଼ାର କାମ କରିପାରୁଥିଲା ତାହାର ଶକ୍ତି “ଦଶ ଅଶ୍ୱ-ଶକ୍ତି” ବୋଲି କୁହାଯାଉଥିଲା ।

ଏହି ଇଞ୍ଜିନ୍‌ରେ ଚାଲିଲେ କୋଇଲା ବା ତେଲ, କାଠ, କର୍ପୁର ଆଦିକୁ ଜାଳିବାଦ୍ୱାରା ସବୁର ଉତ୍ତାପ ମିଳେ । ଏହି



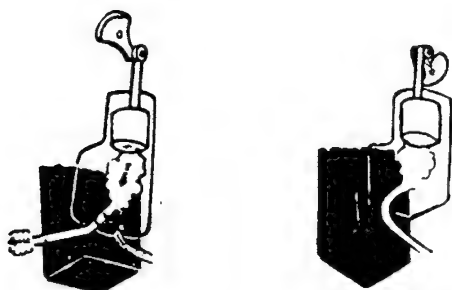
ଉତ୍ତାପ ଯୋଗୁଁ ପାଣି ଫୁଟି ବାଷ୍ପ ବା ଷ୍ଟିମ୍ରେ ପରିଣତ ହୋଇଯାଏ । ସିଲିଣ୍ଡର ଭିତରେ ଏହି ବାଷ୍ପ ପଣି ପିଷ୍ଟନକୁ ଠେଲେ । ପିଷ୍ଟନ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ଛାଙ୍କ୍ ଏହାଦ୍ୱାରା ଘୁରିଯାଏ ଏବଂ ଏହା ସହ ଲାଗିଥିବା ଚକ ଘୂରେ । ତଳ ଚିତ୍ରରେ ପିଲ୍ଲ ଦୁଇଟି କିପରି ଗୋଟିଏ ଷ୍ଟିମ୍ ଇଞ୍ଜିନର ମଡେଲ ତିଆରି କରିଛନ୍ତି ଦେଖ । ବାଷ୍ପର ଉତ୍ତାପକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ଏହାଦ୍ୱାରା କିପରି କାମ କରି ହେଉଛି, ଏଥିରୁ ଜାଣିପାରିଲ ।



ଷ୍ଟିମ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ କାରଖାନାମାନଙ୍କରେ ବିଭିନ୍ନ ମେସିନ୍ ଶାସ୍ତ୍ରରେ ଏବଂ ଶୀଘ୍ର ଚାଲିପାରେ । ଟ୍ରେନ୍ ବା ଜାହାଜ ଚଳାଇବା ପାଇଁ ଏହି ଇଞ୍ଜିନ୍ ଧରକାର ହେଉଛି ଏବଂ ଲୋକ-ବାକ ଓ ଜିନିଷପତ୍ର ନବାଆଣିବା କରିବା ପାଇଁ ବହୁତ ସୁବିଧା

ହୋଇଯାଇଛି । କହିବାକୁ ଗଲେ, ଷ୍ଟିମ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍ ଯୋଗୁଁ ମଣିଷ ଇତିହାସରେ ଏକ 'ଶିଳ୍ପ ବିପ୍ଳବ' ଆସିଯାଇଛି ।

ଷ୍ଟିମ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍ କିପରି କାମକରେ ସେଥିପାଇଁ ଚିତ୍ରକୁ ଭଲକରି ଲକ୍ଷ୍ୟ କର ।



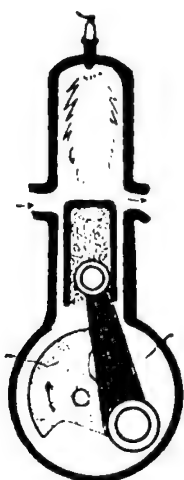
ଏହାର ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଦକ୍ଷତା ମାତ୍ର ଶତକଡ଼ା ୧୩ । କେତେକ ଇଞ୍ଜିନ୍‌ର ଦକ୍ଷତା ମଧ୍ୟ ଶତକଡ଼ା ୩ ଥାଏ । ଏହାକୁ ୧୭୬୮ରେ ଜେମ୍ସ୍ ଓ.ୱାଟ୍ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ ।

## (୨) ଇଣ୍ଟରନାଲ୍ କମ୍ବୁସ୍ଟନ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍ (ଅନ୍ତର୍ଦ୍ଧନ ଇଞ୍ଜିନ୍)

ଷ୍ଟିମ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍ ପରେ ପରେ ଇଣ୍ଟରନାଲ୍ କମ୍ବୁସ୍ଟନ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍‌ର ଉଦ୍ଭାବନ ହେଲା । ଷ୍ଟିମ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍‌ରେ ଯିଲିଣ୍ଡର ବାହାରେ 'ବଏଲର୍' ଭିତରେ ଜଳର ପଦାର୍ଥକୁ ଦହନ କରାଯାଏ । କିନ୍ତୁ ଏ ପ୍ରକାର ଇଞ୍ଜିନ୍‌ର ଯିଲିଣ୍ଡର ଭିତରେ ଦହନ ହୁଏ । ଋନ୍ତୁଥିବାରୁ, ଏହାର ଏପରି ନାମକରଣ କରାଯାଇଛି, କାରଣ 'ଇଣ୍ଟରନାଲ୍'ର ଅର୍ଥ ହେଉଛି "ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ" ଓ 'କମ୍ବୁସ୍ଟନ୍'ର ଅର୍ଥ ହେଉଛି "ଦହନ" ।

ଏହାର ଆକାର ଷ୍ଟିମ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍ ତୁଳନାରେ ଛୋଟ, କିନ୍ତୁ ଏହାର କାମ କରିବାର ହାର ଦ୍ରୁତତର । ଏହି ଇଞ୍ଜିନ୍‌ରେ କୋଲ୍-ଗ୍ୟାସ୍ ଓ ଟାଉନ୍-ଗ୍ୟାସ୍ ଆଦି ଗ୍ୟାସ୍ କିମ୍ବା ପେଟ୍ରୋଲ୍, ବେଞ୍ଜିନ୍ ଓ ଆଲ୍‌କୋହଲ୍ ଆଦି ତରଳ ପଦାର୍ଥ କିମ୍ବା ଡିଜେଲ୍

ତେଲ ପରି ତେଲ ଇନ୍ଦନ ରୂପେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଏହି ଇନ୍ଦନ ପଦାର୍ଥର ବାଷ୍ପ ଓ ପବନର ମିଶ୍ରଣ ସିଲିଣ୍ଡର ଭିତରେ ଘୁରୁଥାଏ ।



ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଷ୍ଟ୍ରିକ୍ସ (ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ ଷ୍ଟ୍ରିକ୍ସ) ଦ୍ଵାରା ଏହି ମିଶ୍ରଣରେ ନିଆଁ ଲାଗିଯାଏ । ଏହି ବିଦ୍ୟୋରଣ ଫଳରେ ପିଣ୍ଡନ୍ ଠେଲି ହୋଇଯାଏ । ପିଣ୍ଡନରେ ଲାଗିଥିବା ଛାଙ୍କ ଘୁରିଯାଏ । ଛାଙ୍କ ସହ ଲାଗିଥିବା ଚକ ଘୁରିଯାଏ ଓ ଇଞ୍ଜିନ ଦ୍ଵାରା କାମ କରିହୁଏ ।

ଗୁଳି ଫୁଟାଉଥିବା ବନ୍ଧୁକ 'ଇଣ୍ଟରନାଲ କମ୍ବୁସନ ଇଞ୍ଜିନ' ର ଏକ ସରଳ ଉଦାହରଣ । ଟ୍ରାଜାର ଡିପିବା ଦ୍ଵାରା ପାଉଡରରେ ବିଦ୍ୟୋରଣ ଘଟି ତାହା ଉତ୍ତପ୍ତ ବାଷ୍ପରେ ପରିଣତ ହୋଇଯାଏ । ଏହି ବାଷ୍ପ ଗୁଳିକୁ ଖୁବ୍ ଜୋର୍ରେ ଠେଲି ପକାଏ ।

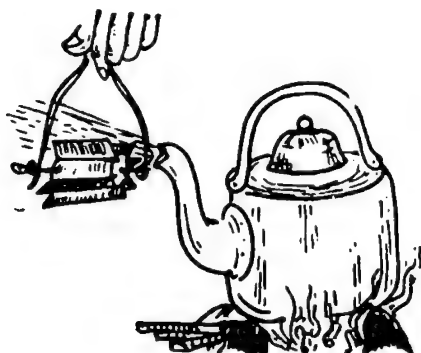
ମୋଟର କାର୍, ମୋଟର ସାଇକଲ୍, ମୋଟର ବସ୍ ବା ଲରୀରେ ଏହି ଇଞ୍ଜିନ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ମୂର୍ଖ ଇଞ୍ଜିନ ଖୁବ୍ ଭରା ହୋଇଥିବାରୁ, ଉତ୍ତାପାନ୍ତରଣରେ ଏହି ଇଞ୍ଜିନ ଲାଗାଯାଏ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ଇଣ୍ଟରନାଲ କମ୍ବୁସନ ଇଞ୍ଜିନ ହାଲୁକା ଓ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ହୋଇଥିବାରୁ ସ୍ଥାନ ଚନ୍ଦ୍ର (ସୋପେଲର୍)କୁ ଘୁରାଇବା ପାଇଁ ଏହି ଇଞ୍ଜିନ୍ ଦରକାର ହୁଏ ଓ ଉତ୍ତାପାନ୍ତରଣ ଉଡ଼ିପାରେ ।

### (୩) ଟର୍ବୋଇନ୍

ଯେତେବେଳେ ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପର ଶକ୍ତିକୁ ଷ୍ଟିମ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍ ତଳାଢ଼ିବାରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇ ପାରିଲା, ସେତେବେଳେ

ମଣିଷ ଶୁଣିଲା ଯେ, ଏହାର ଶକ୍ତିକୁ ପାଣିଚକ ପରି ଚକ ଘୁରାଇବାରେ ମଧ୍ୟ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇପାରେ । ଚକର ଡେଣା-ଗୁଡ଼ିକ ନିର୍ଗତ ଜଳାୟବାଷ୍ପ ଦ୍ଵାରା ଘୁରିଯାଇପାରେ । ଏହି ଧାରଣାରୁ 'ଷ୍ଟିମ୍ ଟରବାଇନ୍'ର ଉଦ୍ଭାବନ ହେଲା ।

ଚିତ୍ରରେ 'ଷ୍ଟିମ୍ ଟରବାଇନ୍'ର ଏକ ଜୋଟ ଉଦାହରଣ ଦିଆଯାଇଛି । ପାଣି-ଚକ କଥା କୁହାହେଲା ବେଳେ ତୁମେ ଯୁଦ୍ଧା-ଗିଲ୍ରେ ଟିଣପାତ ଲଗାଇ କିପରି ଚକ ଡିଆରି କରି ପାରିବ, ସେକଥା କୁହା ହୋଇଥିଲା ।



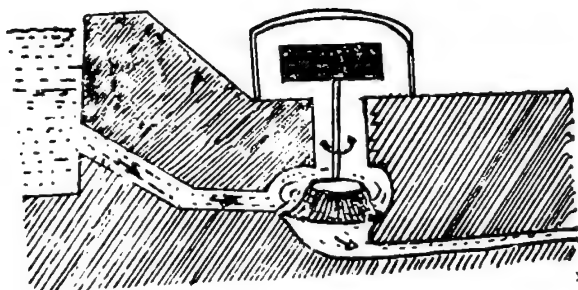
ଏବେ ସେମିତି ଗୋଟିଏ ଚକ ଡିଆରି କର । କେଟଲର ମୁହଁରୁ ବାହାରୁଥିବା ଧୂଆଁ ସାମନାରେ ଏହାକୁ ଦେଖାଅ । ଦେଖିବେ ଯ, ଚକଟି ଘୁରୁଛି ।

ଅବଶ୍ୟ ଷ୍ଟିମ୍ ଟରବାଇନ୍ ତୁମେ ଉପର ଚିତ୍ରରେ ଡିଆରି କରିଥିବା ମଡେଲ ବହୁତ ଭିନ୍ନ । ଗୋଟିଏ ଲମ୍ବା ଅକ୍ଷରେ ଶହ ଶହ ଡେଣା ଲୁଗି ଖୋଳ ଭିତରେ ବନ୍ଦଥାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ ଜାହାଜରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । କେତେକ ଟରବାଇନ୍ ପାତ୍ରର କ୍ଷେପନରେ କେନେରେଟର ଘୁରାଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କରନ୍ତି ।

ଗ୍ୟାସ୍ ଟରବାଇନରେ ଇନ୍ଦନର ଦହନ କ୍ରିୟା ଯୋଗୁଁ ବାହାରୁଥିବା ଉତ୍ତମ ଗ୍ୟାସର ଧକ୍କାରେ ଡେଣାଗୁଡ଼ିକ ଘୁରେ । କେତେକ ଟରବାଇନ୍ ପାଣି ଯୋଗୁଁ ଚାଲେ ।

ନଦୀ ବା ହ୍ରଦର ପାଣିକୁ ବନ୍ଧଦେଇ ଅଟକାଇ ରଖି ଉଚ୍ଚରୁ ସେହି ପାଣିକୁ ପକାଇ କିମ୍ବା ଉଚ୍ଚରୁ ପଡ଼ୁଥିବା ଜଳସ୍ରୋତ ଦ୍ଵାରା

ପ୍ରକାଶ ଚରାଉନମାନ ଚାଲନ୍ତି । ଏହି ଚରାଉନ ଜେନେ-  
ରେଟରକୁ ଘୂରାଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କରେ । ଚିତ୍ର ଦେଖ ।



#### (୪) ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ ମୋଟର୍ ଓ ଜେନ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍

ବୈଦ୍ୟୁତିକ ମୋଟର ସାହାଯ୍ୟରେ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଶକ୍ତିକୁ  
ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ କରାଯାଏ । ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଶକ୍ତିଦ୍ୱାରା  
ମୋଟର ରୂଲେ ଏବଂ ଏହାର ଶକ୍ତିକୁ ଆମେ ଅନେକ କାମରେ  
ଖଟାଉ । ବୈଦ୍ୟୁତିକ ପଞ୍ଜା, ପ୍ରିଣ୍ଟିଂ ମେସିନ୍, ଟ୍ରାକ୍, କାର୍,  
ସିନେମା ମେସିନ୍ ଓ ପାଣି-ପମ୍ପ ଆଦିରେ ମୋଟର ବ୍ୟବହାର  
କରାଯାଏ । ଏହାଛଡ଼ା ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଖୁର, ଇଆକୁମ୍ କୁନର ଓ  
ଏକ୍ସପ୍ରେସ ଟ୍ରେନ୍ ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ମୋଟର ଦରକାର ହୁଏ ।

ତେଲେବେଲେ ପାଣ୍ଡୁର ଷ୍ଟେସନ୍‌ର ଜେନେରେଟର୍  
ଠାରୁ ଆମେ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଶକ୍ତି ଆଣୁ । ତେଣୁ ଟ୍ରେନ୍ ବିଦ୍ୟୁତ୍  
ଚାଲିତ ରେଲ୍ ଉପରେ ଚାଲେ । ମୋଟର କାରରେ ଜେନେ-  
ରେଟର ସମସ୍ତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଦିଏ । ଏହାକୁ ଡାଇନାମୋ  
କହନ୍ତି । ଅନେକଠାରେ ବ୍ୟାଟେରୀ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

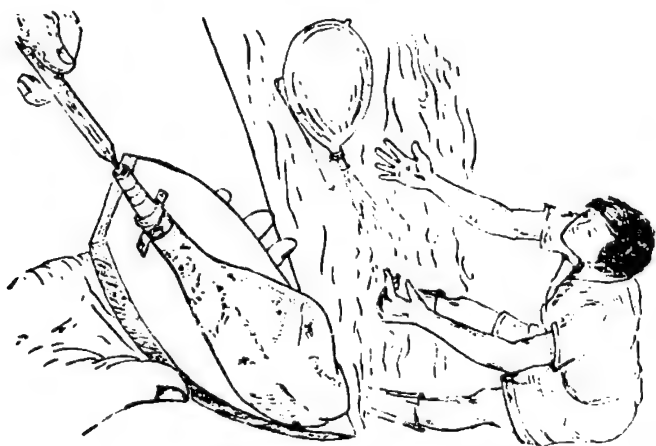
ବର୍ତ୍ତମାନ ଆମେ ଜେଟ୍-ମୁଗରେ ପ୍ରବେଶ କରିଛୁ ।  
ଯେଉଁ ଉଡ଼ାଜାହାଜ ଗୁଡ଼ିକର ଚାଲନ-ଚଳ ଅନ୍ତର୍ଦ୍ଧନ ଇଞ୍ଜିନ୍  
ଦ୍ୱାରା ଚାଲେ, ତା' ଅପେକ୍ଷା ଜେଟ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିବା  
ଉଡ଼ାଜାହାଜଗୁଡ଼ିକ ଖୁବ୍ ଦ୍ରୁତଗତିରେ ଉଡ଼ନ୍ତି । ଜେଟ୍  
ଇଞ୍ଜିନ୍ ଭିତରେ ପାରାଫିନ୍ ଓ ପବନର ମିଶ୍ରଣର ଦହନ ଫଳରେ  
ଖୁବ୍ ଉତ୍ତପ୍ତ ଗ୍ୟାସ୍ ବାହାରେ । ଏହି ଉତ୍ତପ୍ତ ଗ୍ୟାସ୍‌ରେ ସରଳ  
ରୂପ ଯୋଗୁଁ ଇଞ୍ଜିନ୍ ଆଗକୁ ଚାଲେ । ଅନାବଶ୍ୟକ

ରାଷ୍ଟ୍ରତକ ଜେଟ୍ ପରି ପଞ୍ଜବାଟେ ଜୋର୍ରେ ବାହାରିଯାଏ ।  
(ବିଦ୍ର ଦେଖ)



### ପରୀକ୍ଷା

ଜେଟ୍ ଉଠିନ ସାହାଯ୍ୟରେ କିପରି କାମ ହୁଏ, ସେଥି ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଜୋଟ୍ ସରଳ ପରୀକ୍ଷା କର । ଗୋଟିଏ ବେଲୁନକୁ ଫୁଲ୍ଲିଦେଇ ଛାଡ଼ିଦିଅ । ବେଲୁନ ଭିତରେ ଥିବା ପବନ ରବର ଡିସ୍କରେ ଉଠି ଯେବ ।



କିନ୍ତୁ ବେଲୁନର ମୁହଁ ଖୋଲି ଥିବାରୁ ଉଠି ପଡ଼ିପାରିବ ନାହିଁ । ତେଣୁ ପବନ ମୁହଁବାଟେ ବାହାରିଯିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ବେଲୁନଟି ଆଗକୁ ଉଠିବ ।

## (୫) ରକେଟ୍

ମହାଶୂନ୍ୟରେ ପବନ ନାହିଁ । ତେଣୁ ସେଠାରେ ଜେଟ୍ ବିମାନ ଚାଲିପାରିବ ନାହିଁ । କାରଣ, ମହାଶୂନ୍ୟରେ ପାର୍ବତୀନ ସହ ମିଶି ଜଳିବାପାଇଁ ଦରକାର ଥିବା ପବନ ମିଳିବ ନାହିଁ । ତେଣୁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଭେଦକରି ମହାଶୂନ୍ୟରେ ଉଡ଼ିବାକୁ ହେଲେ ପ୍ରଚଣ୍ଡ ଶକ୍ତି ଦରକାର । ଏହି ଆବଶ୍ୟକତାକୁ ପୂରଣ କରୁଛି ଆମର ‘ରକେଟ୍’ ।

ଜେଟ୍ ଇଞ୍ଜିନ ପରି ରକେଟ୍ ଯେତେବେଳେ ଉପରକୁ ଉଠେ ସେତେବେଳେ ଗରମ ଗ୍ୟାସ୍ ସବୁ ବାହାର କରିଦିଏ । କିନ୍ତୁ ଦହନ ପାଇଁ ଦରକାର ହେଉଥିବା ସମସ୍ତ ଜିନିଷ, ଯଥା— ପବନ ବା ଅମ୍ଳଜାନ ଏହା ସହିତ ଥାଏ ।

## କଂପ୍ୟୁଟର ଯୁଗ

ଏ ଭିତରେ ଦୁମେନାମେ ଅତି ଛୋଟ ଛୋଟ ଯନ୍ତ୍ରପାତି, ଯଥା — ସରଳ ଭରଦ୍ୱଜ ଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ରେଳ ଇଞ୍ଜିନ୍, ଛୋଟ ଏବଂ ରକେଟ ଭଳି କେତେକ ଜଟିଳ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ବିଷୟରେ କିଂଚିତ୍ ଧାରଣା କରି ସାରିବଣି। ପ୍ରତ୍ୟେକ ଯନ୍ତ୍ର ବା ମେସିନର ମୂଳତଥ୍ୟ ହେଲା, ଏହା ସାଧାରଣତଃ ଗୋଟିଏ ଶକ୍ତି (energyକୁ) ଅନ୍ୟ ଏକ ଶକ୍ତିରେ ରୂପାନ୍ତରିତ କରି କାର୍ଯ୍ୟଟିକୁ ସଫଳ କରିଦିଏ । ସ୍ୱପନେ ସ୍ୱପନେ ଯେଉଁ ଯନ୍ତ୍ର ବା ମେସିନ ସବୁ ଉଦ୍ଭାବନ କରାଗଲା, ତାହା କେବଳ ମନୁଷ୍ୟ ଓ ପଶୁ-ମାନଙ୍କର ଦୈହିକ ପରିଶ୍ରମକୁ ଲଘବ କରିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିଲା । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଘୋଡ଼ା ବା ଗଧ ସାହାଯ୍ୟରେ ଆଉ ଭାର ବୋହିବା କାର୍ଯ୍ୟ ନ କରି ସରଳ ଯନ୍ତ୍ର ଚାଳିତ ‘ସାଇକେଲ’ ବା ‘ରିକ୍ସା’ ସାହାଯ୍ୟରେ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ କରାଗଲା ପରେ ପରେ ବିଭିନ୍ନ ଯନ୍ତ୍ରଚାଳିତ ମୋଟର ଗାଡ଼ି ସବୁ ଉଦ୍ଭାବନ ହେଲା ଯାହା ମନୁଷ୍ୟମାନଙ୍କୁ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରୁ ଅନ୍ୟ ସ୍ଥାନକୁ ଅନାୟାସରେ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ କରିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ, ଏକାଧିକ ପଶୁଙ୍କର ଭାର ବୋହିବା କାର୍ଯ୍ୟ ମଧ୍ୟ ଏକ ସମୟରେ ସଂପାଦିତ କରିପାରିଲା । ଜମଣୀ ବିଭିନ୍ନ ଜଟିଳ ଯନ୍ତ୍ରପାତିର ଉଦ୍ଭାବନ ସଂଗେ ସଂଗେ ଯନ୍ତ୍ରବୁଦ୍ଧିର କାର୍ଯ୍ୟକାରୀତା ଶକ୍ତି କେବଳ ପରିମାଣାତ୍ମକ ଭାବରେ ନୁହେଁ ବରଂ ଗୁଣାତ୍ମକ ଭାବରେ ମଧ୍ୟ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଲା । ସମୟ ଆସିଲା, ଗୋଟିଏ ମନୁଷ୍ୟ କାହିଁକି ହଜାର ହଜାର ମନୁଷ୍ୟ ଶାରୀରିକ ପରିଶ୍ରମ କରି ଯେଉଁ କାର୍ଯ୍ୟ କରି ପାରିବେ ନାହିଁ, ସେଭଳି ଆତ୍ମସାଧନକ ତଥା ଜଟିଳତମ କାର୍ଯ୍ୟ ମଧ୍ୟ ଯନ୍ତ୍ର କରିପାରିଲା ।

## ଶାରୀରିକ ଶ୍ରମ ଓ ମାନସିକ ଶ୍ରମ

ସମୟ କ୍ରମେ ଏହି ଯନ୍ତ୍ରପାତିର କୁଶଳ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀତା ଦିଗରେ ମନୁଷ୍ୟ ଆଉ ଟିକିଏ ଆଗେଇବାକୁ ଇଚ୍ଛା କଲା । ସ୍ୱପନେ ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ବା ମେସିନ ମନୁଷ୍ୟର ଶାରୀରିକ ଶ୍ରମକୁ ଲଘବ କରୁଥିଲା । ମନୁଷ୍ୟ ଚିନ୍ତାକଲା, ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ କିପରି ଶ୍ରମ ମଧ୍ୟ ଲଘବ କରାଯାଇ ପାରିବ । ପ୍ରଥମେ ଦୁମେନାମେ ‘ଶାରୀରିକ ଶ୍ରମ’ ଓ ‘ମାନସିକ ଶ୍ରମ’ ଭିତରେ କି ପାର୍ଥକ୍ୟ ଅଛି, ସେ ବିଷୟରେ ଏକ ଧାରଣା କରିନେବା ଉଚିତ । ଶାରୀରର ଅଙ୍ଗସ୍ତତ୍ୟଙ୍ଗ ଚଳନା କରି ଯେଉଁ ପରିଶ୍ରମ କରାଯାଏ, ତାକୁ ଶାରୀରିକ ଶ୍ରମ କହନ୍ତି । ମାଟି ହାଣିବା, ଭାର ବୋହିବା ଏବଂ ଚାଲିକରି ଯିବା ଇତ୍ୟାଦି ଶାରୀରିକ ଶ୍ରମର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ,



ସେହିପରି ମଞ୍ଚିଷ୍ଟ ଉଲନା କରି ଯେଉଁ ଶ୍ରମ କରାଯାଏ, ତାକୁ ମାନସିକ ଶ୍ରମ କୁହାଯାଏ । ଏଥିରେ 'ବୁଦ୍ଧି' ଓ 'ଚିନ୍ତାଶକ୍ତି'ର କସରତ କରିବାକୁ ପଡ଼ିଥାଏ । ଶାରୀରିକ ଶ୍ରମ କଲେ ମନୁଷ୍ୟ ଯେପରି ହାଲିଆ ହୋଇପଡ଼େ ମାନସିକ ଶ୍ରମ କଲେ ମଧ୍ୟ ସେପରି ହାଲିଆ ହୋଇପଡ଼େ । ତୁମେମାନେ ନିଶ୍ଚୟ ଅନୁଭବ କରିଥିବ । ଅନେକ ସମୟ ଧରି, ଅଙ୍ଗ କଷିଲା ପରେ ହାଲିଆ ହେଲାଭଳି ଲାଗେ । ସେହିଭଳି ଅନେକ ସମୟ ଧରି ଖଣ୍ଡେ ବହିକୁ ପଢ଼ିଲେ ବା ତିନି ଋଷିଘଣ୍ଟା ଏକାଧାରରେ ଶ୍ରେଣୀରେ ବସି ଶିକ୍ଷକଙ୍କ ଠାରୁ ପାଠ ଶୁଣିଲା ପରେ ହାଲିଆ ହୋଇଗଲା ଭଳି ମନେହୁଏ ।

## ପଲ୍ଲ ମସ୍ତୁଷ୍ଟ

ବିଜ୍ଞାନର ଅଗ୍ରଗତି ସଂଗେ ସଂଗେ ଜ୍ଞାନ ଓ ବିଜ୍ଞାନର ପରିସୀମା ଅତି ବ୍ୟାପକ ଭାବରେ ବଢ଼ି ପାଇବାକୁ ଲାଗିଲା । ସବୁ ବିଷୟରେ କିଛି କିଛି ଜ୍ଞାନ ଆହରଣ କରିବାପାଇଁ ଏତେ ସବୁର ମାନସିକ ଶ୍ରମ କରିବାକୁ ପଡ଼ିଲା, ଯାହା ଜନଶଃ ମନୁଷ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ଅସମ୍ଭବ ହୋଇ ପଡ଼ିଲା । ଏହି କାରଣରୁ ମାନସିକ ଶ୍ରମକୁ ମଧ୍ୟ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ସହାୟାରେ ଲାଘବା କରିବାର ଆବଶ୍ୟକତା ଅନୁଭୂତ ହେଲା ଏବଂ ଏହି ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ମନୁଷ୍ୟ ମଞ୍ଚିଷ୍ଟର ସମସ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷତା ଥାଇ ଯେଉଁ ଯନ୍ତ୍ର ସବୁ ନିର୍ମିତ ହେଲା, ତାହାକୁ ଯନ୍ତ୍ର-ମଞ୍ଚିଷ୍ଟ ବା ଇଂରାଜୀରେ 'ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ ଟ୍ରେନ୍' କୁହାଗଲା । ମଞ୍ଚିଷ୍ଟରେ ସେପରି ମନୁଷ୍ୟ ଆହରଣ କରିଥିବା ଜ୍ଞାନ, ସଂବାଦ ଆକାରରେ ଗଢ଼ିତ ହୋଇ ରହିଥାଏ ଏବଂ ଆମେ ଚିନ୍ତାକଲାବେଳେ ବା ଯୁକ୍ତିମୂଳକ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଗ୍ରହଣ କଲାବେଳେ (ଯାହାକୁ ଆମେ 'ମନେ ପକେଇବା' ବୋଲି କହିଥାଉ) ସେହି ସଂବାଦଗୁଡ଼ିକ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୁଏ, ସେହି ଉପାୟରେ ଯନ୍ତ୍ର ମଞ୍ଚିଷ୍ଟ ମଧ୍ୟ ଅକ୍ଷେଷରେ ମନୁଷ୍ୟର ମଞ୍ଚିଷ୍ଟ ପରି କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ । ଏହି ଯନ୍ତ୍ରର ଆଧୁନିକ ନାମ ହେଲା କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ।

## କମ୍ପ୍ୟୁଟରର ଇତିହାସ

ଆଜିକାଲି ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଆଲ୍‌ବିନର କୁଡୁକ ସହୀପ ଭଳି ଗତାଗତ ତିଆରି ହୋଇଯାଇ ନାହିଁ । ଏହା ଏକାଧିକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ ଇଞ୍ଜିନିୟର ଏବଂ ଗଣିତବିତ୍ ମାନଙ୍କର ବହୁବର୍ଷବ୍ୟାପୀ ପ୍ରଚେଷ୍ଟା ଓ ସାଧନାର ପରିଣାମ ।

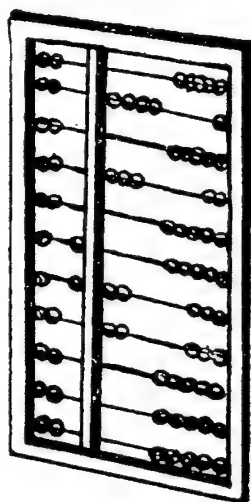
ଗଣନା କାର୍ଯ୍ୟ ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା କମ୍ପ୍ୟୁଟର ପ୍ରଥମ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ହେଲା ଆଙ୍ଗୁଠି ସାହାଯ୍ୟରେ ଗଣିବା ।



ଦୁନେମାନେ ନୂଆ ନୂଆ ଅଙ୍ଗ କଣ ଶିଖିଲାବେଳେ ଯେପରି ଆଙ୍ଗୁଠି ସାହାଯ୍ୟରେ ମିଶାଣ, ଘେଡ଼ାଣ କରିଥାଆ, ସେହିପରି ଆଦିମ ମଣିଷ ପ୍ରଥମେ ଆଙ୍ଗୁଠି ସାହାଯ୍ୟରେ ଗଣନା କରୁଥିଲା । ତାପରେ ବାବୁଲି ସାହାଯ୍ୟରେ ଏବଂ ମାଳା ସାହାଯ୍ୟରେ ଗଣନା କାର୍ଯ୍ୟ କରାଗଲା ।

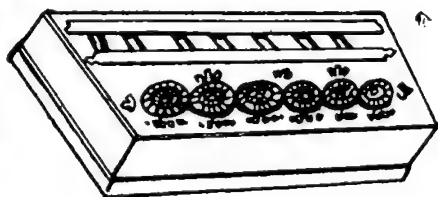
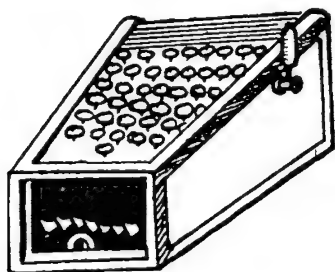


ଏହାପରେ ନିଶାଣ ଦେହାଣ ସହଜରେ ଏବଂ ଶୀଘ୍ର କରିବାପାଇଁ 'ଆବାକ୍ସ' ନାମରେ ଏକ ସରଳ ଯନ୍ତ୍ର ବାହାରିଲା । ଗୋଟିଏ ସରଳ 'ଆବାକ୍ସ'ର ଚିତ୍ର ତଳେ ଦିଆଯାଇଛି ।



ସ୍କୁଲରେ ପଢ଼ିଲା ବେଳେ ଦୁମେ ଏହି ଜୋଟ ଯନ୍ତ୍ରଟିକୁ ଦେଖିଥିବ, ଏହାରି ସାହାଯ୍ୟରେ ସ୍ଥଳେ ଦୁମେନାନେ ଗଣନା କାର୍ଯ୍ୟ ଶିଖିଥିବ ।

ଏ ତ ଗଲା କେବଳ ନିଶାଣ ଓ ଦେହାଣକରିପାରିବା ପାଇଁ ହୋଇଥିବା ଜୋଟ ଜୋଟ ଯନ୍ତ୍ର ସଂପର୍କରେ ଆଲୋଚନା । ପାସ୍କେଲ୍ ନାମକ ଜଣେ ବ୍ୟକ୍ତି ସ୍ଥଳେ ଜୋଟ, ବଡ଼ ଅନେକ ଗୁଡ଼ିଏ 'ଝୁ'ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଏକ ଜୋଟ ଯନ୍ତ୍ର ନିର୍ମାଣ କଲେ, ଯାହା ସାହାଯ୍ୟରେ ଅଳ୍ପେଣରେ ନିଶାଣ, ଦେହାଣ ତଥା ହରଣ, ଗୁଣନ ଇତ୍ୟାଦି କରାଯାଇ ପାରିବ । ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଟିକୁ 'ପାସ୍କେଲ୍‌ଜ୍ ଗଣନା ଯନ୍ତ୍ର' କୁହାଯାଏ ।



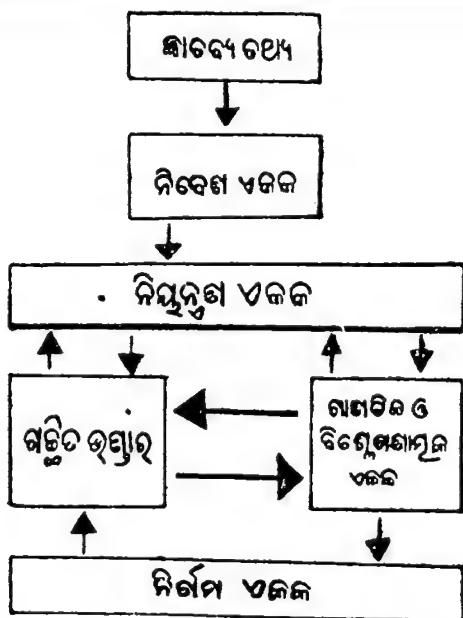
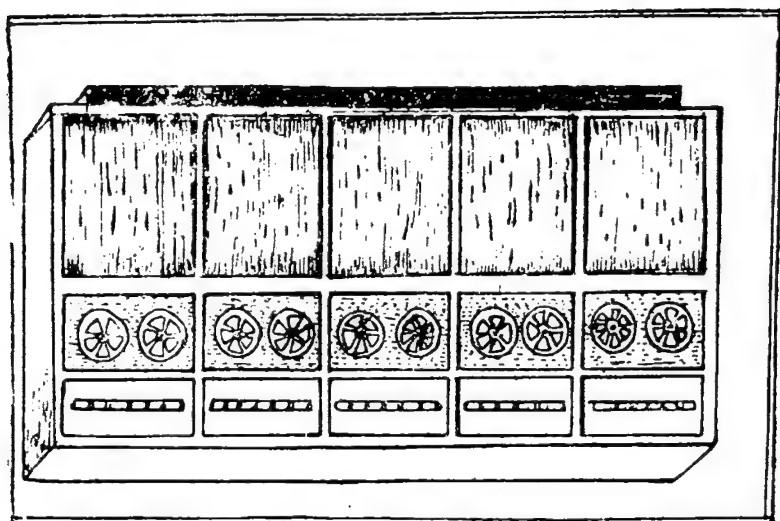
ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଟିକୁ ଏକ ସରଳ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ କହିଲେ ଅତ୍ୟୁକ୍ତି ହେବନାହିଁ ।



ଆଜକୁ ଏକ ଶତାବ୍ଦୀରୁ ଅଧିକ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ୧୮୩୭ରେ ବାବେଜ୍ (Babbage) ନାମକ ଜଣେ ବ୍ରିଟିଶ୍ ଗଣିତବିତ୍ ପ୍ରଥମେ କମ୍ପ୍ୟୁଟରର ମୌଳିକ ସୂତ୍ରକୁ ନେଇ ଏକ ବିଶ୍ଳେଷଣାତ୍ମକ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ନିର୍ମାଣ କଲେ । ୧୯୩୭ ମସିହାରେ ହାର୍ଡି ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଜଣେ ପଦାର୍ଥବିତ୍ ଡଃ ଆକିନ୍ (Dr Aiken) ଦେଖିଲେ ଯେ ଏପରି ଏକ ଯନ୍ତ୍ର ନିର୍ମାଣ କରିବା ସଂଭବ, ଯାହାକି ଶତାଧିକ ଲୋକଙ୍କର ମାନସିକ ପରିଶ୍ରମ ଆଖି ପିଛୁଳାକେ କରି ଦେଇ ପାରିବ । ଡ. ଆକିନ୍ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ଗବେଷକମାନଙ୍କର ପ୍ରଚେଷ୍ଟାରେ ୧୯୪୫ ରେ ପ୍ରଥମ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ନିର୍ମିତ ହୋଇ ପାରିଲା ।

ପ୍ରଥମ ଅବସ୍ଥାରେ ଏହି କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ଗୁଡ଼ିକରେ ଭଲଭ (volve) ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବାରୁ ଏହାର ଆକୃତି ବିରଟ ଅର୍ଥାତ୍ ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ଘର ଭଳି ହେଉଥିଲା । ପରେ ଟ୍ରାନ୍ସିଷ୍ଟର (Transister) ବ୍ୟବହାର କରିବା ଦ୍ୱାରା ଏହାର ଆକୃତି କମିବାକୁ ଲାଗିଲା ଏବଂ ସଂଗେ ସଂଗେ କାର୍ଯ୍ୟଦକ୍ଷତା ମଧ୍ୟ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଲା । ଏହାର ଦୁଇ ବର୍ଷ ପରେ ଅର୍ଥାତ୍ ୧୯୪୭ରେ 'ଏନିଆକ୍' (Eniac) ନାମକ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ନିର୍ମିତ ହେଲା, ଯାହାକି ବିଜ୍ଞାନର ସହୁ-କ୍ଷେତ୍ରରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇପାରିଲା । ଏନିଆକ୍ କୁ ଆଜିର କମ୍ପ୍ୟୁଟରର ଅଜା କହିଲେ ଅତ୍ୟୁକ୍ତି ହେବନାହିଁ ।

# କମ୍ପ୍ୟୁଟର



ଏଂଗ୍ରିଡ଼ି ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଗୁଡ଼ିକ ମୁଖ୍ୟତଃ ଦିନନାହିଁ ସ୍ଥାନ ଏକକ ନେଇ ଉଠିତ ।

## ୧ । ନିବେଶ ଏକକ (Input Unit)

ଏହି ଏକକଟି କମ୍ପ୍ୟୁଟର ପରିଚ୍ଛଳନା କରୁଥିବା ବ୍ୟକ୍ତି ଓ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ମଧ୍ୟରେ ଯୋଗସୂତ୍ର ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ । ଏହି ବ୍ୟକ୍ତି ଜଣକ ସ୍ଥଳୀରେ କମ୍ପ୍ୟୁଟରକୁ ପଢ଼ାଇପାରିବା ସ୍ଥଳୀ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସମସ୍ତ ଜାତବ୍ୟ ତଥ୍ୟ ତଥା ସମାଧାନର ସୂଚନା 'ନିବେଶ ଏକକ' ଜରିଆରେ କମ୍ପ୍ୟୁଟରକୁ ଜଣାଇ ଦେଇଥାନ୍ତି, ଏହାକୁ ସୋଗ୍ରାମିଙ୍ଗ୍ କୁହାଯାଏ ।

## ୨ । ସେଣ୍ଟ୍ରାଲ୍ ପ୍ରୋସେସିଙ୍ଗ୍ ଏକକ (Central Processing-Unit)

ଏହି ବିଭାଗଟି ତିନୋଟି କ୍ଷୁଦ୍ର ଏକକରେ ଅନ୍ତର୍ଭିତ୍ତ । ସ୍ଥଳୀରେ ହେଲେ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଏକକ । ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ସମସ୍ତ ବିଭାଗ ଯଥା 'ନିବେଶ ଏକକ' 'ନିର୍ଗମ ଏକକ' ଏବଂ 'ଗଣିତ ଉତ୍ତାର'ର କାର୍ଯ୍ୟକଳାପ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ହୋଇଥାଏ, ଦ୍ଵିତୀୟଟି ହେଲେ 'ଗାଣିତିକ ତଥା ବିଶ୍ଳେଷଣାତ୍ମକ ଏକକ ।' ଏଠାରେ ସମସ୍ତ ଗଣନାତ୍ମକ କାର୍ଯ୍ୟ ହେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ବିଶ୍ଳେଷଣାତ୍ମକ ନିଷ୍ପତ୍ତି ମଧ୍ୟ ନିଆଯାଇଥାଏ । ଗାଣିତିକ ବିଭାଗରେ ମିଶାଣ, ଫେଡ଼ାଣ, ହରଣ, ଗୁଣନ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଜଟିଳ ଗଣନା କାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇଥାଏ । ବିଶ୍ଳେଷଣାତ୍ମକ ବିଭାଗର କାର୍ଯ୍ୟ ସଂପର୍କରେ ଏକ ଛୋଟ ଉଦାହରଣ ତଳେ ଦିଆଗଲା । ମନେକର ଶହେଟି ବିଭିନ୍ନ ସଂଖ୍ୟା କମ୍ପ୍ୟୁଟରକୁ ପଢ଼ିବାକୁ ଦିଆଗଲା । କମ୍ପ୍ୟୁଟରକୁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦିଆଗଲା ଯେ ଯେଉଁ ସଂଖ୍ୟାଗୁଡ଼ିକ ୧୫ରୁ ବଡ଼ ତାକୁ ବା ପଚେ ଲେଖ, ଯେଉଁ ଗୁଡ଼ିକ ୧୫ରୁ ଛୋଟ ତାକୁ ତାହା ପଚେ ଲେଖ । ଏହି ବିଭାଗ ନେବା ଅର୍ଥାତ୍ କେଉଁ ସଂଖ୍ୟାଗୁଡ଼ିକ ୧୫ରୁ ବଡ଼ ଏବଂ କେଉଁ ସଂଖ୍ୟାଗୁଡ଼ିକ ୧୫ରୁ ଛୋଟ, ତାହା ବାଛିବା କାର୍ଯ୍ୟ କମ୍ପ୍ୟୁଟରର ବିଶ୍ଳେଷଣାତ୍ମକ ଏକକରେ (logical unit) ହୋଇଥାଏ ।

ତୃତୀୟଟି କମ୍ପ୍ୟୁଟରର ମଣ୍ଡିଷ୍ଟ (Memory) ସ୍ଵରୂପ କାର୍ଯ୍ୟକରେ । ଏହାକୁ ଷ୍ଟୋରେଜ୍ ଏକକ (Storage unit) ବା ଗଢ଼ିତ ଉତ୍ତାର କୁହାଯାଏ । ଏଠାରେ କମ୍ପ୍ୟୁଟରକୁ ପରିବେଷଣ କରାଯାଇଥିବା ସମସ୍ତ ସଂବାଦ ଏବଂ ତଥ୍ୟସମୂହ ଗଢ଼ିତ ହୋଇ ରୁହେ ।

## ୩ । ନିର୍ଗମ ଏକକ (Output Unit)

ଏହି ବିଭାଗଟିରେ କମ୍ପ୍ୟୁଟରକୁ ଦିଆଯାଇଥିବା ସମସ୍ୟାଟିର ଫଳାଫଳ କିଂବା ସମାଧାନ ସୂଚନାରେ ଯଦି କିଛି ଛୁଟି ରହିଯାଇଥାଏ, ତାହା ନିର୍ଦ୍ଦେଶ କରି ସଂବାଦ ଛପା ହୋଇ ଯାଏ ।

## ମନୁଷ୍ୟର ମସ୍ତିଷ୍କ ଓ କମ୍ପ୍ୟୁଟରର ଗଠିତ ଉଣ୍ଡାର

ବିଭିନ୍ନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଅନୁଶୀଳନରୁ ଜଣାଯାଇଛି ଯେ, ମନୁଷ୍ୟ ତାର ଜୀବନକାଳ ଭିତରେ ଯେତେ ଯାହା ଅନୁଭବ କରେ, ତାହା ମସ୍ତିଷ୍କର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ୱସ୍ତାତିସ୍ୱସ୍ତ ଜୀବକୋଷ ଗୁଡ଼ିକରେ ଲିପିବଦ୍ଧ ହୋଇ ରହେ । ଖ୍ରୀଷ୍ଟପୂର୍ବ ୫୮୩ ଶତାବ୍ଦୀରେ ପ୍ରଥମ ଥର ପାଇଁ ଗ୍ରୀସର ଜଣେ ଡାକ୍ତର, ବୈଜ୍ଞାନିକ ପଦ୍ଧତିରେ ମନୁଷ୍ୟର ମସ୍ତିଷ୍କ ଅନୁଶୀଳନ କରିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କଲେ । ତାଙ୍କ ମତରେ ମସ୍ତିଷ୍କ ହିଁ ମନୁଷ୍ୟର ସମସ୍ତ ସୁଖ ଦୁଃଖର ଅନୁଭୂତିକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରିତ କରିଥାଏ । ମନୁଷ୍ୟ ମସ୍ତିଷ୍କର କାର୍ଯ୍ୟକାରୀତା ବିଭିନ୍ନ ସ୍ୱାୟତ୍ତିକ କ୍ରିୟାକଳାପ ଉପରେ ଆଧାରିତ ଏବଂ ପ୍ରମସ୍ତିଷ୍କ (Cerebrum) ସ୍ୱାୟତ୍ତ ଦଶ ଶହ କୋଟିରୁ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ଅଣୁ ଜୀବକୋଷକୁ ନେଇ ଗଠିତ ।

ସମସ୍ତିଷ୍କର ସତ୍ୟେକ ବିଭାଗ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କାର୍ଯ୍ୟପାଇଁ ସଂରକ୍ଷିତ ଥାଆନ୍ତି । ଏହି ସମ୍ପର୍କରେ ଅଧିକ ତଥ୍ୟ ଜାଣିବା ପାଇଁ ଡାକ୍ତର ଜଣକ ଅନେକ ପରୀକ୍ଷା କରିଥିଲେ । ତନ୍ମଧ୍ୟରେ ମସ୍ତିଷ୍କ ଅପରେସନ ହେଉଥିବା ଗୋଟିଏ ରୋଗୀର ସମସ୍ତିଷ୍କର ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅଂଶ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ଦ୍ୱାରା ଉତ୍ତେଜିତ କରିବାରୁ ଦେଖାଗଲା ଯେ, ରୋଗୀଟି ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସଂଗୀତର ସ୍ୱର ଶୁଣି-ପାରୁଛି; ଅଥଚ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ବନ୍ଦକରିଦେଲା ପରେ ସେ ସଂଗୀତର ସ୍ୱରଲିପିକୁ ଆଦୌ ମନେ ପକେଇ ପାରୁନି । ସେହିପରି ଅନ୍ୟ ଏକ ରୋଗୀର ସମସ୍ତିଷ୍କର ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅଂଶକୁ ଉତ୍ତେଜିତ କରିବାରୁ, ରୋଗୀଟି ଅନେକ ଆଗରୁ ପଢ଼ିଥିବା ଏକ ବହିକୁ ମନେ ପକେଇ ପାରିଲା ଏବଂ ପ୍ରମସ୍ତିଷ୍କର ସେହି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅଂଶର ଏକ ସେଣ୍ସିଟିଭ ତୂରରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ଚଳେଇବାରୁ ସେ ଅତୀତରେ ଶୁଣିଥିବା ଏକ ମନ୍ତ୍ରା ଗଳ୍ପ ମନେପକାଇ ହସିବାକୁ ଲାଗିଲା । ଉପରେକ୍ତ ପରୀକ୍ଷାଗୁଡ଼ିକରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଜଣାଗଲା ଯେ ମନୁଷ୍ୟ ତାର ଜୀବନକାଳ ଭିତରେ ଯେତେ ଯାହା ଅନୁଭବ କରେ, ତାହା ମସ୍ତିଷ୍କର ବିଭିନ୍ନ ଜୀବକୋଷରେ ଲିପିବଦ୍ଧ ହୋଇ ରହେ ।

କମ୍ପ୍ୟୁଟରରେ ଥିବା ଗଠିତ ଉଣ୍ଡାର (Storage unit) ମସ୍ତିଷ୍କର ଏହି ମନେ ରଖିବା କାମ କରିଥାଏ । କମ୍ପ୍ୟୁଟରକୁ ଯେଉଁସବୁ ତଥ୍ୟ ଓ ସମ୍ବାଦ ପରିବେଷଣ କରଯାଇଥାଏ, ତାହା ଏହି ଉଣ୍ଡାରରେ ସାଇତା ହୋଇ ରୁହେ ଓ ଆବଶ୍ୟକ ଛଳେ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଏହି ଗଠିତ ଉଣ୍ଡାରରୁ ସମ୍ବାଦ ଆହରଣ କରି କାର୍ଯ୍ୟରେ ଲଗାଏ—ଠିକ୍ ଯେପରି ମନୁଷ୍ୟର ସ୍ମରଣଶକ୍ତି ତାକୁ ଆବଶ୍ୟକ ଛଳେ ମସ୍ତିଷ୍କରୁ ସାଇତା ସମ୍ବାଦ ଯୋଗାଇ ଦେଇଥାଏ । ଯନ୍ତ୍ରର ଏହି ଗଠିତ ଉଣ୍ଡାରଟି ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ କୋଷରେ ବିଭକ୍ତ ଏବଂ ସତ୍ୟେକ କୋଷ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ବିଟ୍-ସ୍ତରେ (bits) ଅନ୍ତର୍ଭିତ୍ତ ।

## କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ର କାର୍ଯ୍ୟକାରୀତା

ମନୁଷ୍ୟର ମଞ୍ଚିଷ୍ଠ ଓ ମାନସିକ ସକ୍ରିୟା ସହିତ କମ୍ପ୍ୟୁଟରର ଗଢ଼ିତ ଉଦ୍ଦାରର ଏକ ତୁଳନାତ୍ମକ ଆଲୋଚନା କରିଯାଉଛି । ପରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ବିଶ୍ୱର କରିବା ଉଚିତ ; ଏହା କିପରି ମନୁଷ୍ୟର ମଞ୍ଚିଷ୍ଠ ପରି ଅତି ଜଟିଳ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ କରିପାରୁଛି ଓ ଯୁକ୍ତମୂଳକ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଗ୍ରହଣ କରିପାରୁଛି । ତିନିରେ ଦୁଇ ମିଶାଇଲେ କେତେ ; ପରାରିବା ସଂଗେ ସଂଗେ ଆମେ ପାଞ୍ଚବୋଲି କହି ପାରୁଛୁ । ତା'ର କାରଣ 'ମିଶାଣ' ଶବ୍ଦର ଅର୍ଥ କଣ ଏବଂ ମିଶାଣ ସକ୍ରିୟା କହିଲେ କଣ ବୁଝାଯାଏ, ଏହା ଆମ ମଞ୍ଚିଷ୍ଠରେ ଉଦ୍ଭବରୂପେ ଅବଧାରିତ ହୋଇ ଯାଉଛି । ସେହିପରି କମ୍ପ୍ୟୁଟରକୁ ସମ୍ପନ୍ନେ ବିଭିନ୍ନ ଗାଣିତିକ ଚିହ୍ନ ଓ ସେଗୁଡ଼ିକର କାର୍ଯ୍ୟ ସଂପର୍କରେ ସମ୍ୟକ୍ ସଚ୍ଚତା ଦିଆଯାଇଥାଏ । ଆମେ ଯେପରି ପ୍ରଶ୍ନକର୍ତ୍ତା କଣ ପଚାରୁଛୁ, ତାହା ଆଖିରେ ଦେଖି ଥିବା କାନରେ ଶୁଣି ଜାଣିପାରୁ ; ସେହିପରି କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ର 'ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଏକକ' ଏହାର ମଞ୍ଚିଷ୍ଠକୁ ପ୍ରଶ୍ନକର୍ତ୍ତା କଣ ପଚାରୁଛି ଓ ଏଥିପାଇଁ କଣ କଣ କହିବାକୁ ହେବ, ତାହା ଜଣାଇ ଦିଏ । ମନୁଷ୍ୟ ଯେପରି ମଞ୍ଚିଷ୍ଠ ଉଲ୍ଲନା କରି କାଗଜ, ପେନସିଲ୍, ସାହାଯ୍ୟରେ ଜଟିଳ ଗଣିତର ସମାଧାନ କରେ, ସେହି କାର୍ଯ୍ୟ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ର 'ଗାଣିତିକ' ତଥା 'ବିଶ୍ଳେଷଣ ମୂଳ' ଏକକରେ ହୋଇଥାଏ । ଯେଉଁ ସୂତ୍ର ବା ଧାରା ସାହାଯ୍ୟରେ ଗଣିତର ସମାଧାନ କରାଯାଏ, (ଯାହାକି ମନୁଷ୍ୟ ନିଜର ବୁଦ୍ଧି ସାହାଯ୍ୟରେ କରିଥାଏ ।) ତାହା ତଥ୍ୟ ଆକାରରେ କମ୍ପ୍ୟୁଟରକୁ ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଏ କିନ୍ତା ଆଗରୁ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ର ଗଢ଼ିତ ଉଦ୍ଦାରରେ ଗଢ଼ିତ କରି ରଖାଯାଇଥାଏ । ଗଣନା କରି ଯାଉଛି ପରେ ଉତ୍ତରଟି ଆମେ ମୁହଁରେ କହୁ ବା କାଗଜ କଲମରେ ଲେଖିଦେଉ । ଏହି ଉତ୍ତର ଲେଖି ଜଣାଇବା କାର୍ଯ୍ୟ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ର 'ନିର୍ଗମ ଏକକ' ଦ୍ୱାରା ସମାପ୍ତିତ ହୋଇଥାଏ । କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶବିଶେଷ ମନୁଷ୍ୟର ମଞ୍ଚିଷ୍ଠ ପରି କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିବାବୁ ଏହାକୁ ଅନେକ ସମୟରେ 'ଯନ୍ତ୍ର-ମଞ୍ଚିଷ୍ଠ' ନାମରେ ମଧ୍ୟ ନାମିତ କରାଯାଇଥାଏ ।

ଏହି ଅନୁଶୀଳନରୁ କମ୍ପ୍ୟୁଟରକୁ ଆଜିକାଲି ଲୋକମାନେ 'ଭାବିପାରିବା ଯନ୍ତ୍ର' (thinking machine) ବୋଲି କହୁଛନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ବାସ୍ତବିକ୍ ଏହା ସତ ନୁହେଁ । କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ର ଏକ ଆଜ୍ଞାବଦ୍ଧ ଭୂତ୍ୟ ପରି ଆଦେଶ ଅନୁଯାୟୀ ନିଜୁଲ୍ ଭାବରେ କାମ କରିଥାଏ । ମାତ୍ର ଏହା ନିଜେ କିଛି ଚିନ୍ତାକରି ପାରେ ନାହିଁ ବା ଏହାର ନିଜର କୌଣସି ବୁଦ୍ଧିମତ୍ତା ନାହିଁ । କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ର ସମସ୍ତ କରମତି, କମ୍ପ୍ୟୁଟରକୁ ଖବର ଜଣାଇବା ପାଇଁ ଥିବା ବ୍ୟକ୍ତି, ଯାହାଙ୍କୁ କି ପ୍ରୋଗ୍ରାମର (Programmer) କୁହାଯାଏ,

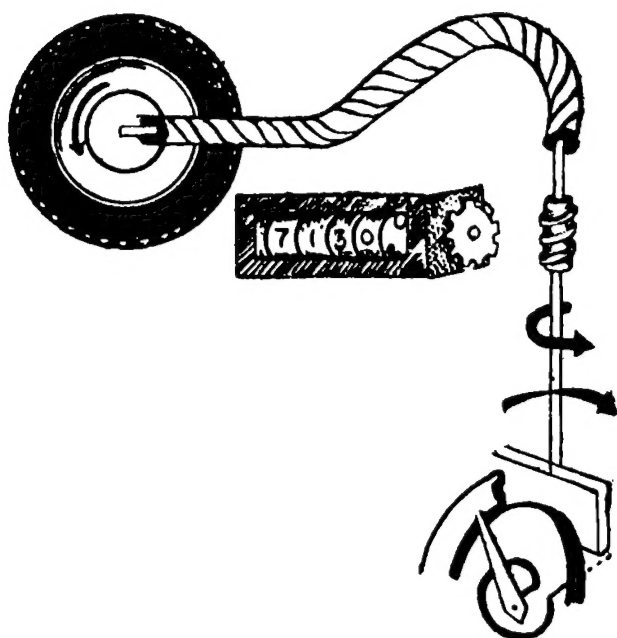


ତାଙ୍କର ଦକ୍ଷତା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ତାଙ୍କ ସୋସାଇଟିରେ ଯଦି ଭୁଲ୍ ରହେ, ତେବେ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ଭୁଲ୍ କରି ବସେ ।

## କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ର ପ୍ରକାରଭେଦ

ସଂସ୍କୃତି ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ସମସ୍ତ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍କୁ ଦୁଇ ମୌଳିକ ବିଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇପାରେ । ସ୍ଥାୟୀ ପ୍ରକାରକୁ 'ଆନାଲୋଗ୍' (analogue) ଏବଂ ଦ୍ୱିତୀୟ ପ୍ରକାରକୁ ଡିଜିଟାଲ୍ (digital) କମ୍ପ୍ୟୁଟର କୁହାଯାଏ ।

ଆନାଲୋଗ୍ ଜାତୀୟ କମ୍ପ୍ୟୁଟରରେ ସମଜାତୀୟ କାର୍ଯ୍ୟ ସହିତ ଦୁଳନା କରି ଅନ୍ୟ ଏକ କାର୍ଯ୍ୟର ପରିମାଣ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଏ । କିନ୍ତୁ ଡିଜିଟାଲ୍ କମ୍ପ୍ୟୁଟରରେ ରାତିମତ ଗଣନା କରି ପରିମାଣ ନିର୍ଣ୍ଣୟ ହୁଏ । କାର୍ବର 'ବେଗ-ମାପକ ଯନ୍ତ୍ର' କିମ୍ବା 'ଦୂରତ୍ୱ ମାପକ ଯନ୍ତ୍ର' ଇତ୍ୟାଦି ଆନାଲୋଗ୍ ଜାତୀୟ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ର ଉଦାହରଣ ଅଟେ ।



ଏଠାରେ କାର୍ବର ଅକ୍ଷ ମିନିଟ୍‌କୁ କେତେଥର ଘୁରୁଛି, ତାକୁ ଦୁଳନା କରି, ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟ ଭିତରେ କାର୍ବଟି କେତେ ଦୂର ଗଲା ଅତିକ୍ରମ କଲା ବା କାର୍ବର ଗତିର ବେଗ କେତେ ତାହା

ମପାପକଥାଏ । ଭାବତ୍ ବୁଦ୍ଧି, ଅନୌନୀତର ଏବଂ ଗଣ୍ୟ ପ୍ରଭୃତି ପଦଗୁଡ଼ିକ ଆନାଲୋଗିକାତାୟ କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍ ଗୋଷ୍ଠୀର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ଦୁନେମାଟେନ କ୍ଷେପନ ମାନଙ୍କରେ ଥିବା ଓଜନ-ମାପକ ପଦ ଦେଖିଥିବ । ଏହା ଉପରେ ଛିଡ଼ାହୋଇ ଦଶ ପକ୍ଷପା ଗଳ୍ପର ଦେଲେ ଓଜନ ଆପେ ଆପେ ବାହାରି ଆସେ । ଏହା ମଧ୍ୟ ଏକ ଆନାଲୋଗିକ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ।

ଡିଜିଟାଲ୍ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଡିଜିଟ୍ (digit) ଶବ୍ଦରୁ ଉଦ୍ଭବ । ଡିଜିଟ୍ କହିଲେ ଆମର ଦଶ ଆଙ୍ଗୁଠିକୁ ବୁଝାଏ । ଆମେ ଯେପରି ଆଙ୍ଗୁଠିରେ ଗଣି, ମିଶାଣ, ପେଡ଼ାଣ କରୁ, ସେହିପରି ଏହି ଜାତୀୟ କମ୍ପ୍ୟୁଟରରେ ରାତିମତ ଗଣନା କରାଯାଇଥାଏ । କମ୍ପ୍ୟୁଟରଗୁଡ଼ିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିଚାଳିତ ହୋଇଥିବାରୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସଂପର୍କ ଛିନ୍ନ ହେଲେବେଳେ ଏହା 'ଶୂନ୍ୟ' (୦) ବୋଲି ବୁଝେ ଏବଂ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସଂପର୍କ ରୁଲୁହେଲେ ବେଳେ ଏହା 'ଏକ' (୧) ବୋଲି ବୁଝେ । ଏହା ଜାତୀୟ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ସାଧାରଣତଃ ଗାଣିତିକ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ ।

### ଶେଷ କଥା

ଉଚ୍ଚଶିକ୍ଷା ଓ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାରେ ସଂସ୍ଥାପିତ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଏକ ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ ଅଙ୍ଗ ହୋଇପଡ଼ିଛି କହିଲେ ତଳେ । ବିଶ୍ୱ-ବିଦ୍ୟାଳୟ ଓ ଗବେଷଣାଗାର ମାନଙ୍କରେ ବିଭିନ୍ନ ଚିତ୍ତିକ ଗବେଷଣାତ୍ମକ କାର୍ଯ୍ୟ ଏବଂ ଇଞ୍ଜିନିୟରିଙ୍ଗ୍ ଅନୁଷ୍ଠାନ ମାନଙ୍କରେ ଡିଜାଇନ୍ ଇତ୍ୟାଦି କାର୍ଯ୍ୟ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ସାହାଯ୍ୟରେ କରାଯାଉଛି । ସମସ୍ତେ ସାଧ୍ୟ ଜାଣନ୍ତି, ଆମେରିକା ଓ ଚୁଷିଆ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଦେଶ-ମାନଙ୍କରେ ମହାକାଶ ଗବେଷଣାର ନିଜୁଲ୍ ଗଣନାତ୍ମକ କାର୍ଯ୍ୟ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ସାହାଯ୍ୟରେ କରାଯାଉଛି । ଏହି ଗଣନା ଏତେ ନିଖୁଳ ହେଉଛି ଯେ ସ୍ଥେରିତ ମହାକାଶ ଯାନଗୁଡ଼ିକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟରେ ଲକ୍ଷ୍ୟସ୍ଥଳରେ ପହଞ୍ଚି ଠିକ୍ ସମୟରେ ଫେରି ଆସିପାରୁଛି । ଚିକିତ୍ସା ବିଜ୍ଞାନ ଓ ଯୁଦ୍ଧ ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ମଧ୍ୟ କମ୍ପ୍ୟୁଟରର ଅବଦାନ କିଛି କମ୍ ନୁହେଁ । ଚିକିତ୍ସା ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା କମ୍ପ୍ୟୁଟରକୁ ସେଗର ଲକ୍ଷଣ ତଥାକ-ଦେଲେ, ତହା ସଂଗେ ସଂଗେ ସେଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିପାରୁଛି ଓ ସେ ସେଗକୁ ଔଷଧ ମଧ୍ୟ ଜଣାଇ ଦେଉଛି । ଯୁଦ୍ଧ ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ କ୍ଷେପଣାସ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ସଂଯୋଗ କମ୍ପ୍ୟୁଟରର ସାହାଯ୍ୟ ନେଇ କରାଯାଉଛି । ସଂସ୍ଥାପିତ ଅତି ଚିତ୍ତିକ ଧରଣର ପଦ୍ଧତି ଯଥା—ଜେଟ୍‌ଇଞ୍ଜିନ୍, ରିଆକ୍ଟର ବୃହତ୍ ଧରଣର କଳକାରଖାନା, ରସାୟନିକ କାରଖାନା ଓ ବଡ଼ ବଡ଼ ସେତୁଗୁଡ଼ିକର ନିର୍ମାଣ-କୌଶଳ ଓ ଡିଜାଇନ୍ ମଧ୍ୟ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଅବଲମ୍ବନରେ କରାଯାଉଛି । ନିକଟ ଭବିଷ୍ୟତରେ ପୃଥିବୀର ଅଧିକାଂଶ ରାଷ୍ଟ୍ରର ଅର୍ଥନୈତିକ ତଥା ବୈଷୟିକ ଦ୍ରୁତ ସମଗତି ସହ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ସେ ଅଜାଜାଭବେ ଚିତ୍ତିତ ହୋଇ ସାରିଥିବ, ଏଥିରେ କୌଣସି ସନ୍ଦେହର ଅବକାଶ ନାହିଁ ।